

# *Rickia*

Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo

Série Criptogâmica

SUPL. 3

JUNHO 1970

## GÊNEROS DE LABYRINTHULOMYCETES, ACRASIOMYCETES E PLASMODIOPHOROMYCETES

ALCIDES RIBEIRO TEIXEIRA  
Diretor Geral do Instituto de Botânica



Instituto de Botânica

Caixa Postal, 4005  
São Paulo - SP - Brasil

# CONTEÚDO

PREFÁCIO .....	1
ABSTRACT .....	3
1 — INTRODUÇÃO .....	3
2 — LABYRINTHULOMYCETES .....	6
2.1 — LABYRINTHULACEAE .....	8
<i>Labyrinthula</i> .....	8
3 — ACRASIOMYCETES .....	9
3.1 — GUTTULINALES .....	10
3.1.1 — GUTTULINACEAE .....	10
<i>Acrasis</i> .....	10
<i>Guttulina</i> .....	11
3.1.2 — GUTTULINOPSIDACEAE .....	12
<i>Guttulinopsis</i> .....	12
3.2 — PROTOSTELIALES .....	13
3.2.1 — CERATIOMYXACEAE .....	16
<i>Ceratiomyxa</i> .....	16
3.2.2 — CAVOSTELIACEAE .....	18
<i>Cavostelium</i> .....	18
3.2.3 — PROTOSTELIACEAE .....	19
<i>Schizoplasmodium</i> .....	20
<i>Protostelium</i> .....	20
<i>Schizoplasmodiopsis</i> .....	21
<i>Protosteliopsis</i> .....	22
3.3 — DICTYOSTELIALES .....	23
3.3.1 — ACYTOSTELIACEAE .....	24
<i>Acytostelium</i> .....	24
3.3.2 — DICTYOSTELIACEAE .....	24
<i>Coenonia</i> .....	25
<i>Dictyostelium</i> .....	25
<i>Polysphondilium</i> .....	27
4 — PLASMIDIOPHOROMYCETES .....	27
4.1 — PLASMIDIOPHORACEAE .....	28
<i>Woronina</i> .....	30
<i>Plasmodiophora</i> .....	31
<i>Tetramyxa</i> .....	32
<i>Octamyxa</i> .....	32
<i>Sorodiscus</i> .....	33
<i>Sorosphaera</i> .....	33
<i>Spongospora</i> .....	34
<i>Ligniera</i> .....	35
<i>Polymyxa</i> .....	35
5 — LITERATURA CITADA .....	36
6 — GLOSSÁRIO .....	39
ILUSTRAÇÕES .....	45
ÍNDICE GERAL .....	89

## P R E F Á C I O

O presente trabalho<sup>1</sup> é parte de um futuro manual sôbre taxonomia dos organismos da divisão MYXOMYCOTA, a ser publicado em português. Servirá como literatura básica, permitindo a classificação de qualquer material pertencente ao grupo, pelo menos até gênero, fornecendo indicação da literatura necessária e suficiente para, se fôr o caso, prosseguir nos estudos até o nível de espécie.

Sua estrutura foi estabelecida como tentativa de apresentar uma organização facilmente compreensível de todo o grupo, principalmente para os iniciantes nesse campo da pesquisa. Contém chaves simples, ilustrações explicativas e um glossário de termos técnicos, que auxiliará na compreensão do pensamento do autor.

Desejo apresentar meus agradecimentos ao Dr. LINDSAY S. OLIVE, da "University of North Carolina", pela sua generosa assistência, principalmente durante o preparo da parte referente às ordens GUTTULINALES, PROTOSTELIALES e DICTYOSTELIALES, assim como pelo fornecimento de várias das fotografias que ilustram o texto; também ao Dr. J. T. BONNER, da "Princeton University", pelas magníficas fotografias da tábula 7 e aos Drs. G. W. MARTIN e D. P. ROGERS, respectivamente das "University of Iowa" e "University of Illinois", pela revisão do texto e sugestões.

Sou muito grato a todos aqueles que, de uma ou de outra forma, contribuíram para a realização dêste trabalho. Dentre êsses, cito especialmente: Drs. WILLIAM C. STEERE e BASSETT MAGUIRE, respectivamente Diretor e Diretor-Assistente do "New York Botanical Garden", em Nova Iorque, sem cujos esforços e atenção teria sido impossível o aproveitamento do auxílio concedido pela "National Science Foundation", de Washington, D.C. (1967/68), "Grant GB-6235", para a execução dêste trabalho; Dr. CLARK T. ROGERSON, "Curator" do Herbário de Criptógamos, e demais funcionários do "New York Botanical Garden", pelas facilidades concedidas para o ilimitado uso da Biblioteca, do Herbário e dos equipamentos daquela modelar instituição, onde a presente obra foi produzida em sua quase totalidade.

---

1 Trabalho financiado pela "National Science Foundation", Washington, D.C., E.U.A., "Grant GB-6235".

Um agradecimento especial é estendido às seguintes entidades, pela permissão de reproduzir ilustrações, tôdas elas indicadas no local próprio: American Journal of Botany, The City College, New York, N.Y., U.S.A.; Canadian Journal of Research, National Research Council, Ottawa, Canada; Le Botaniste, Faculté des Sciences de Bordeaux, France; Mycologia, The New York Botanical Garden, New York, U.S.A.; e The Elisha Mitchell Scientific Society, University of North Carolina, Chapel Hill, N.C., U.S.A.

O AUTOR

## ABSTRACT

This paper is a condensed revision of the genera of the division MYXOMYCOTA (except MYXOMYCETES). Twenty three genera are described, with examples and illustrations: of the LABYRINTHULOMYCETES, *Labyrinthula*; of the ACROSIOMYCETES, *Acrasis*, *Acytostelium*, *Cavostelium*, *Ceratiomyxa*, *Coenonia*, *Dictyostelium*, *Guttulina*, *Guttulinopsis*, *Polysphondylium*, *Protosteliopsis*, *Protostelium*, *Schizoplasmodiopsis* and *Schizoplasmodium*; and of the PLASMIDIOPHOROMYCETES, *Ligniera*, *Octamyxa*, *Plasmodiophora*, *Polymyxa*, *Sorodiscus*, *Sorosphaera*, *Spongospora*, *Tetramyxa*, and *Woronina*.

## 1. INTRODUÇÃO

Os organismos da divisão MYXOMYCOTA, vulgarmente denominados **zoomicetos**, constituem seres colocados exatamente entre os clássicos reinos vegetal e animal. Os botânicos, baseando-se principalmente na fase reprodutiva desses organismos, a qual é tipicamente fúngica, colocam-nos no reino vegetal, ao passo que os zoólogos, baseando-se em sua fase assimilativa, os colocam no reino animal. Quando localizados no reino animal, são geralmente classificados dentro de uma só classe — MYCETOZOEIA — e vulgarmente denominados **micetozoos**.

Os zoomicetos são encontrados na natureza sempre dependentes de outros organismos vivos para a sua subsistência. Conquanto algumas espécies vivam dentro de células de plantas superiores ou de algas, parasitando-as, a grande maioria vive em matéria orgânica em estado de decomposição, alimentando-se principalmente de bactérias, fermentos, esporos de certos fungos e protozoários. Seu cultivo em meios sintéticos de cultura tem sido, até o momento, muito difícil, prejudicando, de certa forma, o seu estudo mais aprofundado.

Sendo procurados com cuidado, tais organismos são facilmente encontrados onde quer que haja matéria orgânica em decomposição, inclusive no solo, principalmente em lugares úmidos. Nas matas, podem ser encontrados sobre troncos caídos (principalmente na parte mais protegida), folhas mortas, gravetos, casca de árvores, inflorescências secas, etc. Nos jardins, certas espécies são comuns sobre as folhas ainda verdes de gramíneas. Quando parasitas endobióticos, geralmente causam hipertrofia das partes atacadas.

O estágio assimilativo dos zoomicetos pode ser, em certas espécies, microscópico, não sendo notado a olho nu. Na maioria dos casos, porém, é

macroscópico, podendo ser notado como u'a massa gelatinosa, muitas vezes "gosmenta", que se alimenta e mesmo se movimenta como um animal. De qualquer forma, a fase vegetativa é representada sempre por uma estrutura amebóide, a qual ou permanece sempre isolada, como célula amebóide, ou as células amebóides se grupam, formando grandes agregados de corpos unicelulares, que não se fundem mas formam massas gelatinosas contínuas (pseudoplasmodios), ou, ainda, as células amebóides se fundem, formando massa gelatinosa contínua, plurinucleada (plasmódio).

Seu estágio reprodutivo, todavia, é perfeitamente semelhante ao de muitos fungos típicos, podendo, certas espécies, ser confundidas com minúsculos gasteromicetos. Os esporos são produzidos (1) simplesmente sobre estrutura de sustentação (esporóforos) ou (2) dentro de esporângios típicos. Sua estrutura pode se apresentar em côres vivas ou num formato que chama imediatamente a atenção. Na maioria dos casos, porém, apresentam-se na natureza com côres escuras ou apagadas, ou em tamanhos diminutos, ou ainda escondidos em lugares mais protegidos, passando despercebidos a um olhar menos atento.

A importância do estudo de tais organismos cresce dia a dia, principalmente pela sua utilidade como instrumento de pesquisa em vários campos da biologia, como taxonomia, fisiologia, morfologia do desenvolvimento, genética, bioquímica, auxiliando na solução de problemas biológicos fundamentais, como os relacionados com corrente protoplasmática, movimento celular, diferenciação celular, foto-recepção, divisão nuclear e muitos outros. Esses estudos são tremendamente facilitados pela obtenção rápida de resultados, pois algumas das espécies podem ter seu ciclo de vida repetido cada 24 ou 48 horas, conquanto o tempo normal, para a maioria das espécies, seja de 6 a 8 dias, certamente ainda um período extremamente curto.

Por conveniência taxonômica, os zoomicetos são incluídos todos na Divisão MYXOMYCOTA, contrastando com a Divisão EUMYCOTA, à qual pertencem os fungos verdadeiros. Essas duas divisões podem ser localizadas no reino vegetal, conforme segue.

## REINO VEGETAL

### *Chave para Sub-Reinos*

1. Organismos sem núcleo definido; unidade orgânica representada por uma única célula, comumente unida a outras, formando cadeias ou massas; células

sem plastídios com membrana, mitocôndrios, aparelho de Golgi e retículo endoplasmático (bactérias e algas-azuis) ..... **Prokaryota**

1. Organismos com núcleo; unidade orgânica representada geralmente por número indefinido de células, normalmente multicelular, porém algumas vezes unicelular; células normalmente com plastídios com membrana, mitocôndrios, aparelho de Golgi e retículo endoplasmático ..... **2**

2. Clorofila normalmente presente<sup>2</sup> (algas, briófitas, pteridófitas e espermatófitas) ..... **Chlorota**

2. Clorofila sempre ausente<sup>2</sup> (mixomicotas e eumicotas) ..... **Mycota**

#### *Chave para Divisões do Sub-Reino MYCOTA*

— Permanentemente nu durante a fase vegetativa, ou flagelado ou amebóide; quando flagelado, unicamente com flagelos anteriores, do tipo chicote; células amebóides sempre presentes, formando ou não plasmódios ou pseudoplasmodios ..... **Myxomycota**

— Sempre apresentando parede celular durante a fase vegetativa, no todo ou em parte de seu ciclo<sup>3</sup>; quando apresentando células flageladas, estas nunca são anteriormente flageladas com flagelo tipo chicote; nunca formando plasmódios ou pseudoplasmodios ..... **Eumycota<sup>4</sup>**

A Divisão MYXOMYCOTA, por sua vez, divide-se em quatro classes — LABYRINTHULOMYCETES, ACRASIOMYCETES, PLASMODIOPHOROMYCETES e MYXOMYCETES — talvez com pouca relação filogenética entre si, de acordo com a chave seguinte:

2. Certas plantas aclorofiladas, como diatomáceas do gênero *Nitzschia* e algumas florídeas do gênero *Harveyella*, por exemplo, geralmente parasitas em outras algas, são claramente situadas entre as algas, devido ao seu típico ciclo de vida e seus caracteres morfológicos. Nas plantas superiores há exemplos de aclorofilados entre as orquídeas e burmaniáceas, nas monocotiledôneas, assim como nos gêneros *Cuscuta*, *Cassytha*, *Monotropa*, *Rafflesia*, *Orobanché* e outros, nas dicotiledôneas.

3. Uma exceção parece ser o gênero *Coelomomyces*, cujos espécimes aparentemente nunca apresentam parede celular em seu estágio vegetativo, mas que, em outros característicos, muito se aproximam de espécies do gênero *Blastocladiá* e de outros, da família BLASTOCLADIACEAE.

4. Divisão não tratada neste trabalho.

1. Estágio assimilativo amebóide, nunca formando qualquer tipo de plasmódio; amebas deslizantes sobre filamentos limosos, em estrutura reticulada; células ciliadas podem ser produzidas ..... **Labyrinthulomycetes**
1. Estágio assimilativo amebóide, variando de células uninucleadas a um plasmódio, às vezes agregando-se em pseudoplasmodio típico; amebas nunca deslizantes sobre filamentos limosos; células ciliadas presentes ou ausentes ..... 2
2. Estágio assimilativo variando de células uninucleadas a pseudoplasmodios típicos, formados por agregados de células amebóides; em raros casos, há formação de plasmódios, que são, geralmente, haplóides. .... **Acrasiomycetes**
2. Estágio assimilativo sempre formando plasmódio verdadeiro, diplóide; pseudoplasmodio nunca presente ..... 3
3. Parasitas endobióticos, microscópicos; não há formação de qualquer corpo-de-frutificação quando os esporos são produzidos ..... **Plasmodiophoromycetes**
3. Não parasitas endobióticos, usualmente macroscópicos, o plasmódio desenvolvendo-se livremente; há formação de corpos-de-frutificação típicos, macroscópicos, nos quais os esporos são produzidos .... **Myxomycetes<sup>5</sup>**

**Literatura seleta:** GWYNNE-VAUGHN & BARNES (1937), KARLING (1942), YOUNG III (1943), GAUMANN (1952), SMITH (1955), COPELAND (1956), RAPER (1960), MARTIN (1961), ALEXOPOULOS (1964), ALEXOPOULOS & KOEVENIG (1964), BOLD (1967), BONNER (1967), KLEIN & CRONQUIST (1967) e OLIVE (1967).

## 2 — LABYRINTHULOMYCETES

A classe LABYRINTHULOMYCETES possui uma única ordem — LABYRINTHULALES — e uma única família — LABYRINTHULACEAE. Compreende organismos parasíticos, que vivem sobre algas e outras plantas aquáticas,

5. Classe não tratada neste trabalho.



tanto marinhas quanto de água doce. Algumas espécies são de especial importância ecológica, como *Labyrinthula macrocystis* CIENK., responsável pela devastação de algas marinhas nas costas do Atlântico, na América do Norte.

## 2.1 — LARYRINTHULACEAE

Os labirintuláceos caracterizam-se por suas células nuas, geralmente fusiformes, com um único núcleo e com vacúolos que podem contrair-se a intervalos. Tais células dividem-se transversal e obliquamente, formando massas de células (táb. 1). As células amebóides produzem projeções em cada extremidade, de forma semelhante à produção de axônio pelas células nervosas animais. Quando tais projeções, ou filamentos, de uma e outras células, entram em contato, fundem-se, formando um verdadeiro cordão, que engrossa, ramifica-se e interliga-se, lembrando uma rede, ao longo de cujos fios as células amebóides deslizam, produzindo um movimento característico dos filamentos, movimento êsse que pode inverter a direção, em algumas espécies. Como as células não têm velocidades iguais, comumente uma passa por cima da outra, continuando o caminho, sempre seguindo o "fio". Algumas vezes um agregado de células caminha como um todo.

Em cultura de *Labyrinthula macrocystis*, uma dessas células amebóides apresenta-se alongado-fusiforme, com aproximadamente 18  $\mu$  de comprimento por 4  $\mu$  de diâmetro maior (táb. 1-2).

Quando as condições são apropriadas, a massa de células amebóides se agrupa em pseudoplasmodio embebido em matriz gelatinosa, que endurece, formando um soro, tornando-se cada célula encapsulada em um esporo, sem, todavia, haver a formação de células bi ou pluri-nucleadas. Eventualmente, rompe-se a membrana do soro e são liberadas células amebóides arredondadas, que logo se alongam, tomando o formato fusiforme característico, de acordo com a espécie. Tais amebas, penetrando a parede do hospedeiro, repetem o ciclo.

Em alguns casos pode haver a produção de células ciliadas. Nada ainda é conhecido sobre a reprodução sexuada.

A distribuição geográfica dos labirintuláceos talvez se estenda por todos os continentes, especialmente considerando-se que a maioria das espécies é tipicamente parasita de algas marinhas.

Família com um único gênero — *Labyrinthula*.

LABYRINTHULA CIENKOWSKY, in SCHULTZE, Arch. mikrosk. Anat. EntwMech. 3: 274-310. 1867. — *Labyrinthorhiza* CHADEFAUD, C. r. Séanc. Acad. Sci. Paris, 243: 1794-1797, fig. 1-5. 1956.

Com os característicos da família. **Ilustração:** táb. 1-2.

Espécie tipo, *Labyrinthula macrocystis* CIENK.

Gênero com talvez uma dezena de espécies reconhecidas. A espécie melhor estudada é a *L. macrocystis*. Outras espécies citadas por vários autores, incluem: *L. algeriensis* HOLL. & ENJ., *L. chattonii* DANGEARD, *L. cienkowskii* ZOPF, *L. coenocystis* SCHMOLLER, *L. minuta* WATSON & RAPER, *L. roscoffensis* CHAD., *L. valkanovii* KARLING, *L. vitellina* CIENK., e *L. zopfii* DANGEARD.

Os labirintuláceos são organismos fascinantes, que merecem melhor atenção por parte dos estudiosos dos fenômenos de motilidade e contractibilidade das células. Ciclos de vida das diferentes espécies, suas necessidades nutricionais, métodos de locomoção, etc., são problemas que ainda estão para ser resolvidos e sem cuja solução não há possibilidade de melhor compreensão da família e de sua relação com outros grupos de organismos, até aqui considerados como afins.

WATSON & ORDAL (1957) sugerem a técnica seguinte, para isolamento e estudo dos labirintuláceos.

1. Preparar os seguintes meios de cultura: (I) 0,9% de agar, em água do mar; 10% de sêro bovino ou equino; esterilizar; adicionar 200 unidades por ml de penicilina e 300 ug por ml de streptomycin. (II) Idêntico ao primeiro, porém sem os antibióticos.

2. Colocar fragmentos de alga atacada sobre o meio I solidificado. Incubar por duas semanas, a 18°C (dentro de 24 a 48 horas já deverá ser observado início de crescimento de labirintuláceo no meio, partindo do inóculo).

3. Repicar no mesmo meio, cada 15 dias, até obtenção de cultura absolutamente livre de contaminantes. Daí para a frente, repicar no meio II.

**Literatura seleta:** DANGEARD (1932), YOUNG III (1943), CHADEFAUD (1956), WATSON & RAPER (1957), JOHSON & SPARROW (1961) e POKORNY (1967).

## 3 — ACASIOMYCETES

A classe ACASIOMYCETES compreende organismos com os seguintes característicos principais: células flageladas geralmente presentes, então possuindo normalmente dois flagelos anteriores (raramente um); estágio assimilativo inteiramente holozóico, uninucleado, ou multinucleado e plasmodial; esporulação por um dos seguintes meios: (1) diferenciação de uma célula amebóide simples, que forma um esporocarpio estipitado, produzindo um a dois esporos na extremidade e (2) agregação de células amebóides simples, formando típicos pseudoplasmodios, que dão origem a sorocarpos estipitados e multi-esporados.

Os acasiomicetos dividem-se em três ordens, conforme a chave<sup>6</sup> seguinte:

1. Estágio assimilativo na forma de amebas uninucleadas do tipo lesmóide, sem pseudopódios filosos; frutificações levantando-se do pseudoplasmodio, sem estipe tubular (subclasse GUTTULINOMYCETIDAE) ..... **Guttulinales**
1. Estágio assimilativo uninucleado ou plurinucleado ou plasmodial; pseudopódios comumente filosos; frutificação levantando-se de células simples ou de plasmódio, com estipe tubular (subclasse DICTYOSTELIOMYCETIDAE) ..... **2**
2. Frutificações 1-2-esporadas, formando-se de células amebóides isoladas, que são ou não derivadas de plasmódios reticulados; estipe com tubo sempre estreito ..... **Protosteliales**
2. Frutificações multiesporadas, formando-se a partir de pseudoplasmodios; estipe com tubo estreito e ôco ou grosso e cheio de massa de células mortas ..... **Dictyosteliales**

6. Chave adaptada de L. S. OLIVE, em comunicação pessoal.

### 3.1 — GUTTULINALES

A subclasse GUTTULINOMYCETIDAE L. OLIVE possui uma única ordem, GUTTULINALES L. OLIVE, cujos principais característicos de seus membros são a presença de amebas do tipo lesmóide, que se movem por meio de pseudópodos lobosos, e a ausência de um estipe tubular no sorocarpo.

Em culturas velhas, as amebas podem se encistar. Durante a agregação, que precede a formação de sorocarpo, as amebas dirigem-se para o centro de agregação, movendo-se isoladamente ou em pequenos grupos, sem, todavia, formar a característica corrente observada nos dictiosteliaes. Os pedicelos (estipes) são tipicamente compostos de células viáveis.

A ordem possui duas famílias, separadas conforme segue:

- Esporos produzidos livremente, sem compartimentalização alguma, no sorocarpo ..... **Guttulinaceae**
- Esporos produzidos em compartimentos membranosos, dentro do sorocarpo ..... **Guttulinopsidaceae**

#### 3.1.1 — GUTTULINACEAE

**Guttulinaceae ZOPF (1885).** Tem como principal caráter distintivo, comparando com a família GUTTULINOPSIDACEAE, a ausência de compartimentalização dos esporos dentro do sorocarpo.

São reconhecidos dois gêneros para a família:

- Esporos produzidos em cadeias simples ou ramificadas ..... **Acrasis**
- Esporos produzidos em um soro terminal ..... **Guttulina**

ACRISIS VAN TIEGHEM, Bull. Soc. bot. Fr. **27**: 317-322. 1880.

O sorocarpo pode consistir de uma única série de células do estipe, trazendo uma cadeia (simples ou ramificada) de esporos, ou um aglomerado compacto de estipes, com cadeias de esporos separadas, ou um estipe como um fuste arboriforme, trazendo cadeias ramificadas de esporos.

**Ilustração:** táb. 3 (fig. 1-3).

Espécie tipo, *Acrasis granulata* VAN TIEGHEM.

Gênero com apenas duas espécies conhecidas, a *typus* e mais a espécie *Acrasis rosea* OLIVE & STOIANOVITCH (1960), sendo esta última a melhor estudada.

Organismos deste gênero podem ser reconhecidos pelo seguinte ciclo: a célula amebóide sai do esporo por um poro, deixando atrás de si um cisto vazio, cuja parede é celulósica. A ameba é uninucleada e possui um a dois vacúolos contrácteis. Alimenta-se por fagocitose (com o auxílio de pseudópodos lobosos), de bactérias, fermentos e esporos de certos fungos. Multiplica-se por divisão simples. Antes de principiar a formar a frutificação, as mixamebas agregam-se em grupos, sem qualquer corrente convergente. Ao movimentar-se, cada ameba toma a forma típica lesmóide. Se as condições não são favoráveis à frutificação, as células simplesmente encistam, formando microcistos. As condições sendo favoráveis, há formação das frutificações, depois de 6 dias mais ou menos, desde que a ameba tenha saído do esporo. Os pseudoplasmodios, consistindo de massas globosas e oblongas, de células amebóides, elevam-se singularmente ou em grupos, sem migrar. O desenvolvimento de pseudoplasmodio em sorocarpio dá-se em menos de 2 horas, e preferencialmente no período da manhã. O sorocarpio, depois de formado, aparenta um estipe multicelular, com um corpo globoso no ápice. Esse globo torna-se lobado, ou multilobado, as extremidades crescem e assumem aspecto arboriforme, constituindo cada ramificação uma série de amebas, que se arredondam e encistam, dando uma aparência de árvorezinha construída com fios de contas de colar. Não é conhecido estágio sexual. Cada esporo, encontrando condições favoráveis, abre um poro e liberta uma ameba uninucleada, reiniciando o ciclo.

O gênero é muito pouco estudado. Sua distribuição geográfica, atualmente restrita à Europa e aos E.U.A., poderá ser bastante ampliada com novas descobertas.

**Literatura seleta:** VAN TIEGHEM (1880), OLIVE & STOIANOVITCH (1960), RAPER (1960), BONNER (1967).

GUTTULINA CIENKOWSKY, Trans. bot. sect. 4th meeting Russian Nat., Kazan. 1873 [em russo].

Exteriormente, espécimes deste gênero assemelham-se aos do gênero *Guttulinopsis*, com a diferença de os esporos não estarem compartimentalizados no soro. **Ilustração:** táb. 3 (fig. 19-20 e 23-35).

Espécie tipo, *Guttulina rosea* CIENK.

Gênero com várias espécies descritas, porém nenhuma suficientemente estudada em seu ciclo biológico. A espécie tipo, conhecida apenas de sua descrição original, é descrita como possuindo um soro róseo de esporos globosos e minutamente pontuados, e um estipe com células cuneiformes.

Organismos encontrados principalmente sobre estêrco, madeira apodrecida, partes mortas de plantas, e no solo.

**Literatura seleta:** E. W. OLIVE (1902) e RAPER (1960).

### 3.1.2 — GUTTULINOPSIDACEAE

**Guttulinopsidaceae** L. OLIVE (1970). Caracterizada principalmente pela compartimentalização dos esporos no sorocarpo.

Família com um único gênero, *Guttulinopsis*.

**GUTTULINOPSIS** E. W. OLIVE, Proc. Am. Acad. Arts Sci., Boston, **37**: 333-344. 1901.

Com os mesmos característicos da família. **Ilustração:** táb. 3 (fig. 4-18 e 21-22).

Espécie tipo, *Guttulinopsis vulgaris* E. W. OLIVE.

Gênero com talvez umas duas ou três espécies, sendo que apenas a espécie tipo foi estudada suficientemente para permitir uma análise mais profunda de sua biologia.

Organismos da espécie *Guttulinopsis vulgaris* são comuns em estêrco de cavalo ou vaca, e aparecem normalmente dentro de 48 horas, quando o material coletado é fresco e é colocado em câmara úmida, à temperatura ambiente (entre 23 e 24 graus centígrados), para esporulação. As culturas precisam ser feitas em "agar-estêrco".

São mixamebas com pseudopódios lobosos. Após agregação, o pseudoplasmodio resultante, em forma de escudo, dá origem a um ou mais sorocarpos esbranquiçados, simples ou compostos. Sorocarpos tipicamente com estipe não tubular, com soros globosos, em bolas mucilaginosas de esporos. Os esporos são na maioria irregulares, com lados achatados ou côncavos, cercados por uma fina parede. Durante o desenvolvimento do sorocarpo, as mixamebas agrupam-se dentro de compartimentos membranosos, tanto no

sorocarpo quanto no pseudoplasmodio. Na parte superior do sorocarpo elas se transformam quase que inteiramente em esporos, enquanto que na parte inferior, na região do estipe e no pseudoplasmodio, algumas se transformam em esporos e outras se degeneram.

**Literatura seleta:** E. W. OLIVE (1902), RAPER (1960), e L. OLIVE (1965b).

### 3.2 — PROTOSTELIALES

Os organismos pertencentes à ordem PROTOSTELIALES, pelo seu tamanho diminuto e por sua semelhança superficial com os fungos imperfeitos, e ainda por serem facilmente superados por outros organismos, quando contaminantes em meios de cultura, somente foram descobertos recentemente, tendo sua primeira espécie sido descrita por OLIVE & STOIANOVITCH, em 1960. De então para cá, devido particularmente aos estudos daqueles dois cientistas, foram descritas duas famílias para o grupo, com um total de cinco gêneros e nove espécies (OLIVE, 1967), baseados em material coletado nos cinco continentes.

Aparentemente, tais organismos existem em qualquer lugar do globo e é provável que, de agora em diante, com o interesse despertado em outros pesquisadores, milhares de outras coletas venham a ser feitas e muitas outras espécies descobertas, podendo, inclusive, ser encontrados novos gêneros e, quem sabe, até novas famílias. O campo está aberto.

Os protosteliaes são talvez os mais simples organismos da Divisão MYXOMYCOTA. Possuem protoplastos amebóides, uninucleados a multinucleados. Algumas espécies apresentam sempre zoosporos, outras não. Os zoosporos, por sua vez, podem apresentar, inclusive na mesma espécie e na mesma cultura, um número variado de flagelos, normalmente 1-2, em alguns raros casos até 4, porém todos anteriores e do tipo chicote. As células amebóides apresentam pseudopódios, geralmente tipicamente filosos, assim como vacúolos contrácteis; o núcleo possui um único nucléolo proeminente, central, dividindo-se mitoticamente. O esporocarpo consiste de um estipe não-celular, curto a longo-delgado, trazendo normalmente um (às vezes dois) esporo apical. Reprodução sexuada ainda não conhecida.

O seu reconhecimento na natureza pode ser feito procurando-se principalmente no solo, húmus, estêrco, madeira apodrecida e outras partes já mortas de vegetais, principalmente naquelas ainda prêsas à planta e longe

do contato com o solo ou o chão da mata. Tais materiais devem ser coletados separadamente, em saquinhos plásticos ou outro continente apropriado, e levados ao laboratório, para cultura. Colocar pequenas porções de cada coleta sobre a superfície de placas de Petri com meio de cultura apropriado<sup>7</sup>, com um número aproximado de 8 inóculos, bem distribuídos, por placa. Se o material estiver muito seco, mergulhar em água destilada, antes de inocular. As placas de Petri são deixadas preferencialmente sobre uma mesa, no laboratório, sob condições normais de temperatura e luz. No terceiro dia após a inoculação, já poderão ser iniciadas as observações, com o auxílio de uma binocular de 40 a 80 aumentos. Dentro desse período já podem começar a aparecer esporocarpos de algumas espécies, reconhecíveis como minúsculas bolsas, normalmente sobre a extremidade de um fiozinho, próximo a 1 mm de altura ou menos. Daí para a frente as observações devem ser diárias, até 8-9 dias, quando esporocarpos de todas as espécies já deverão ter sido produzidos.

Assim que aparecerem os primeiros esporocarpos, inverter a placa por alguns minutos, sobre outra com meio esterilizado. Isso fará com que caiam esporos de espécies decíduas, na nova placa, e se obtenham culturas praticamente sem contaminantes. Para isolamento de espécies com esporos não decíduos, usar uma agulha de ponta fina, com a qual o esporo do esporocarpo deve ser removido e transplantado na nova placa.

Depois que forem obtidos esporos livres de contaminantes, eles são transferidos, isoladamente ou em pequenos grupos (sempre mantendo o número aproximado de 8 por placa, unicamente por conveniência de serviço), para placas novas contendo os mesmos meios de cultura (LY ou HI). Após esse trabalho, inocular, junto a cada esporo, ou grupo de esporos, vários organismos que são alimento em potencial para os protosteliaes. Tais organismos são geralmente bactérias e fermentos, adicionados simultaneamente. É necessário manter um estoque permanente de tais organismos no laboratório, para o fim em vista. Os seguintes têm sido recomendados: *Escherichia coli*, *Aerobacter aerogenes*, *Flavobacterium* sp., *Rhodotorula mucilaginosa*, *Phoma conidiigena*, e vários outros (ver OLIVE, 1967). É importante isolar sempre a bactéria ou o fermento que veio originalmente com o inóculo, pois muitas vezes um desses organismos somente cresce bem e frutifica bem, quando alimentado daqueles determinados microrganismos.

Após essa inoculação, as placas de Petri são deixadas novamente sobre a mesa, preferencialmente a uma temperatura que seja ao redor de

7. Dois bons meios, recomendados por OLIVE (1967) são os seguintes: (1) meio LY: lactose (0,1%), extrato de fermento (0,05%), agar (2%); e (2) meio HI: 2,5 gr de feno por litro, 20 g de agar e 0,2% de K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>. 3H<sub>2</sub>O.



23°C, devendo ser examinadas periodicamente. Algumas espécies começam a esporular dentro de uma semana, enquanto que outras levam mais tempo, algumas até mais de 3 semanas.

Do estudo das diversas culturas podem ser extraídas observações das mais interessantes, que auxiliam na compreensão da taxonomia de todo o grupo.

Um característico dos protosteliales, é a freqüente habilidade que demonstram seus protoplastos de se anastomosarem quando entram em contato. Em espécies como *Cavostelium apophysatum* (OLIVE, 1965a), as anastomoses tendem a ser apenas temporárias, separando-se as células outra vez. Já em formas plasmodiais, como em *Schizoplasmodium cavostelioides* (OLIVE & STOIANOVITCH, 1966a), os protoplastos geralmente coalescem completamente, formando um grande plasmódio, que, todavia, possui apenas núcleos haplóides.

Tôdas as espécies formam cistos, que variam de formato desde o esférico ao irregular, êste característico das espécies plasmodiais. Variam de uninucleados, em espécies que comumente possuem protoplastos uninucleados, a multinucleados, e muito variáveis em tamanho e formato, nas espécies plasmodiais.

Conquanto haja considerável variação nos característicos do esporocarpo, dentro de todo o grupo, o método de seu desenvolvimento é essencialmente o mesmo em tôdas as espécies, e pode assim ser resumido: quando o esporo germina, dêle emerge um único protoplasto amebóide, deixando atrás uma "casca" vazia. Em algumas espécies o protoplasto emergente é uninucleado e divide-se por divisão celular mitótica, assim fazendo com que a fase assimilatória de tais organismos seja composta unicamente de células amebóides uninucleadas. Em tais casos, quando ocorre a esporulação, uma única ameba uninucleada produz um corpo-de-frutificação simples, consistindo de um único esporo uninucleado, na extremidade de um estipe não-celular. Em outras espécies há unicamente protoplastos multinucleados durante todo ou a maior parte do ciclo de vida, sendo o estágio assimilativo maduro formado por um plasmódio reticulado. A esporulação, nessas espécies, ocorre quando o plasmódio se segmenta em pequenas porções, cada uma das quais se desenvolvendo em um corpo-de-frutificação simples, estipitado, com apenas um esporo, que pode ser uni ou plurinucleado. Em um gênero — *Ceratiomyxa* — os esporos são produzidos sobre massa gelatinosa, e não diretamente sobre o substrato.

Flagelos, até o presente, foram encontrados apenas em espécimes dos gêneros *Ceratiomyxa* e *Cavostelium*. Há sempre um ou mais vacúolos pre-

sentes, assim como vacúolos de alimentação, em cada protoplasto ativo. O alimento é ingerido com o auxílio de pseudopódios filosos, e consiste principalmente de bactérias ou células fúngicas (ou ambos) sendo que suas paredes vazias são posteriormente descartadas. Ocasionalmente, alimentam-se de protoplastos da mesma espécie (alimentação canibalística).

A ordem PROTOSTELIALES possui três famílias, assim reconhecidas:

- |    |                                                             |                        |
|----|-------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1. | Esporocarpos produzidos sôbre massa gelatinosa ..           | <b>Ceratiomyxaceae</b> |
| 1. | Esporocarpos produzidos diretamente sôbre o substrato ..... | <b>2</b>               |
| 2. | Organismos amebo-flagelados .....                           | <b>Cavosteliaceae</b>  |
| 2. | Organismos não flagelados .....                             | <b>Protosteliaceae</b> |

### 3.2.1 — CERATIOMYXACEAE

**Ceratiomyxaceae** SCHROETER in ENGLER & PRANTL, nat. Pfl. Fam. 1 (1): 15. 1889.

Esta família possui unicamente um gênero — *Ceratiomyxa* — comumente colocado na classe MYXOMYCETES. Sômente recentemente L. OLIVE<sup>8</sup> e colaboradores relacionaram o gênero com a ordem PROTOSTELIALES, da classe ACASIOMYCETES, desligando-o definitivamente dos mixomicetos típicos.

**CERATIOMYXA** SCHROETER, in ENGLER & PRANTL, nat. Pfl. Fam. 1 (1): 16. 1889. — *Ceratium* ALB. & SCHW. (1805); *Famintzinia* HASZL. (1877).

Esporóforos consistindo de túbulos membranosos, achatados, que ou se ramificam de uma base comum, ou se bifurcam repetidamente, ou formam um emaranhado reticulado. A superfície do esporóforo é marcada por aréolas poliédricas, do centro de cada uma das quais se desenvolve um pedicelo delgado, trazendo o esporo simples, elipsóide, incolor. Esporada branca. **Ilustração:** táb. 21.

8. Em comunicação pessoal.

Espécie tipo, *Ceratiomyxa fruticulosa* (MUELL.) MACBR.

Gênero com apenas três espécies reconhecidas: *C. fruticulosa*, *C. morchella* WELDEN e *C. sphaerospema* BOEDIJN. A espécie mais conhecida em todo o mundo, sendo muito comum nos neotrópicos, é a espécie tipo, *C. fruticulosa*, que, todavia, possui uma tremenda variação de formas, algumas das quais serviram para a descrição de novas espécies, hoje reconhecidas como variedades ou simplesmente formas da espécie tipo.

Caracteres gerais de *Ceratiomyxa fruticulosa*: plasmódio usualmente incolor, algumas vezes amarelado, rosáceo, esverdeado ou azulado, produzindo esporóforos brancos, amarelados, rosados ou azulados, em estruturas compostas de túbulos (pilares) simples ou ramificados, 1-10 mm de altura, ou mais; esporos formados na extremidade de pedicelos delgados e individuais, hialinos; esporada branca; esporos hialinos, de tamanho e formato um pouco variáveis, na maioria ovalados a elipsóides, 8-14 x 6-8  $\mu$ .

São reconhecidas duas variedades para a espécie:

1) var. *fruticulosa* (*Ceratium arbuscula* BERK. & BR., Journal. Linn. Soc. 14: 97. 1873; *Ceratium filiforme* BERK. & BR., Journ. Linn. Soc. 14: 97. 1893; var. *flexuosa* LISTER, Mycetoza 26. 1894). Esporóforos com um único pedicelo, que pode ser curto ou longo, geralmente profusamente ramificado, lembrando uma árvore frondosa, às vezes com as ramificações se entrelaçando nas pontas, formando uma densa massa que esconde o substrato e cobre uma área de vários centímetros quadrados. Variedade muito comum em todo o mundo, principalmente nos trópicos de ambos os hemisférios;

2) var. *porioides* ALB. & SCHW. (*Ceratium porioides* ALB. & SCHW., Consp. Fung. 359. 1805; *Ceratiomyxa porioides* (ALB. & SCHW.) SCHROET., in ENGLER & PRANTL 1 (1): 16. 1889; *Ceratiomyxa caesia* JAHN, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 36: 660. 1919). — Esporóforo confluyente, poroso; poros amplos, angulares, tornando-se radiado-dentados. De coloração variando de esbranquiçado a amarelado, rosado ou azulado. Cosmopolita e um tanto comum, porém não tão freqüente como a var. *fruticulosa*. A forma tingida de esverdeado desenvolve-se de um plasmódio vivamente colorido de verde-azulado; foi assinalada unicamente na Alemanha, e deu origem à descrição da espécie *Ceratiomyxa caesia* JAHN.

**Literatura seleta:** SCHROETER (1889), JAHN (1919), BOEDIJN (1927), GILBERT (1935), WELDEN (1954), MARTIN (1961), MARTIN & ALEXOPOULOS (1969).

### 3.2.2 — CAVOSTELIACEAE

**Cavosteliaceae** L. OLIVE, Mycologia **56**: 885. 1965. (1964).

Organismos amebo-flagelados, produzindo esporângios com um ou poucos esporos, sobre pedicelos curtos e não-celulares; células flageladas tipicamente com um único flagelo anterior.

As amebas flageladas podem mudar facilmente do estágio amebóide para o flagelado; apesar de possuírem tipicamente um único flagelo anterior, podem apresentar dois flagelos e raramente até 3 ou mesmo 4. As células são geralmente uninucleadas, algumas vezes apresentando protoplastos multinucleados que, todavia, não formam plasmódio reticulado. Possuem pseudopódios geralmente tipicamente filosos. Quando formam microcistos, estes são esféricos e irregulares. Os esporocarpos são pequenos, de estipe curto, inflado, trazendo um a dois esporos. Os esporos são uninucleados e apofisados, porém não decíduos.

A família contém unicamente o gênero *Cavostelium*.

**CAVOSTELIUM** L. OLIVE, Mycologia **56**: 885. 1965. (1964).

Com os caracteres da família. **Ilustração**: táb. 4; táb. 5 (fig. 1-3).

Espécie tipo, *Cavostelium apophysatum* L. OLIVE.

Gênero com apenas duas espécies descritas. *C. apophysatum* [typus] e *C. bisporum* OLIVE & STOIANOVITCH (1966c). Essas duas espécies podem ser facilmente separadas, porquanto os organismos pertencentes à primeira produzem esporocarpos com indiferentemente um ou dois esporos, sobre um estipe curto e espessado, ao passo que os da segunda os produzem sempre com número fixo de dois esporos, sobre um estipe mais longo e mais delgado.

Em ambas as espécies o estipe é composto de duas membranas, entre as quais ocorre uma inflação gasosa, quando o esporocarpo é submerso em água. Processo sexual ainda não demonstrado.

O gênero aparentemente ocorre em tôdas as partes do mundo, em especial nas zonas tropicais e subtropicais, tendo sido assinalado nos E.U.A. continentais, Havaí, América Central, Antilhas, Equador, Ilhas do Pacífico, Nova Zelândia, Malaia e Ceilão (OLIVE, 1965a e 1967).

**Literatura seleta**: OLIVE (1965a e 1967).

## 3.2.3 — PROTOSTELIACEAE

**Protosteliaceae** L. OLIVE, Am. J. Bot. **49**: 297. 1962.

Organismos não flagelados, produzindo geralmente esporocarpos com um único esporo, com estipes delgados, longos ou curtos. Estágio assimilativo variando de ameba uninucleada a célula amebóide multinucleada, formando plasmódio reticulado.

São, em sua maioria, muito semelhantes, na natureza, aos organismos da família CAVOSTELIACEAE, consistindo a principal diferença na total ausência de células ciliadas nos protosteliáceos.

Os pseudopódios são tipicamente filosos, apresentando, em algumas espécies, uma ramificação muito fina, que se anastomosa de maneira a formar uma reticulação característica. O esporocarpo pode apresentar estipe curto e um tanto espesso, ou longo e delgado, com normalmente um único esporo na extremidade, raramente dois.

Família contendo quatro gêneros, que podem ser separados pela chave abaixo (seg. OLIVE, 1967):

- |                                                                                                                       |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1. Esporos tipicamente decíduos; apófise subesporal presente .....                                                    | 2                          |
| 1. Esporos não decíduos; apófise ausente .....                                                                        | 3                          |
| 2. Plasmódio reticulado presente, ameba uninucleada ausente .....                                                     | <b>Schizoplasmodium</b>    |
| 2. Plasmódio reticulado ausente, ameba uninucleada comum .....                                                        | <b>Protostelium</b>        |
| 3. Plasmódio reticulado presente .....                                                                                | <b>Schizoplasmodiopsis</b> |
| 3. Plasmódio reticulado ausente, ameba uninucleada comum (algumas espécies possuem protoplastos multinucleados) ..... | <b>Protosteliopsis</b>     |

Como observado pela chave, os caracteres essenciais para a identificação dos diversos gêneros dessa família são os seguintes: (1) se os esporos são ou não tipicamente decíduos, isto é, se se destacam livremente do

estipe à maturidade, ou se a êles ficam sempre prêsos, sendo disseminados com parte (colapsada) do estipe a êles ainda grudada; (2) se há ou não formação de plasmódio reticulado, formado pelo prolongamento filiforme e anastomosante dos pseudopódios e (3) se há ou não a formação de apófise subesporal, isto é, uma formação subglobosa prêsa ao esporo, justamente entre êste e o estipe.

**SCHIZOPLASMODIUM OLIVE & STOIANOVITCH, Am. J. Bot. 53: 344, 1966.**

Em seu estágio assimilativo, espécimes do gênero *Schizoplasmodium* consistem de um plasmódio amebóide, fino, incolor, que cresce, alimentando-se principalmente de fermentos, torna-se reticulado e, antes da esporulação, fragmenta-se em células pré-esporíferas, multinucleadas, que se transformam em corpos-de-frutificação, cada um consistindo de um único esporo multinucleado, que se desenvolve na extremidade de um estipe. O esporo possui sempre uma apófise prêsa à sua parte inferior. Em *S. cavostelioides* OLIVE & STOIANOVITCH, há a formação de uma bôlha de gás em um dos lados do esporo; essa aumenta e eventualmente arrebenta, liberando violentamente o esporo. Isso, todavia, não acontece com as outras duas espécies conhecidas para o gênero, *S. ovatum* OLIVE & STOIANOVITCH, e *S. gracile* OLIVE & STOIANOVITCH. **Ilustração:** táb. 5 (fig. 4-9).

Espécie tipo, *Schizoplasmodium cavostelioides* OLIVE & STOIANOVITCH.

Gênero com apenas três espécies conhecidas, até o momento. Parece ser cosmopolita, havendo sido assinalado, até o presente, nos E.U.A. continentais (Carolina do Norte e Flórida), Havaí, Nova Zelândia, Austrália, Ceilão, Malaia, Samoa, Singapura e Equador (OLIVE, 1967).

**Literatura seleta:** OLIVE & STOIANOVITCH (1966a e 1966b) e OLIVE (1967).

**PROTOSTELIUM OLIVE & STOIANOVITCH, Bull. Torrey bot. Club 87: 12, 1960.**

Os organismos do gênero *Protostelium* possuem estágio assimilativo representado por mixamebas uninucleadas, com pseudopódios filosos, que se alimentam principalmente de fermentos e esporos de vários fungos.

Não há formação de pseudoplasmodio ou plasmódio. Os esporos são tipicamente formados no ápice de estipes filiformes, não-celulares. A esporulação ocorre quando uma única ameba se levanta do substrato sobre um delicado estipe por ela mesma fabricado. Quando o estipe está completo, a ameba encista no seu topo e transforma-se em esporo. Em culturas densamente esporuladas, vários esporos podem se juntar, como u'a cabeça, circundada por uma cobertura comum, com tantos estipes em baixo quantos forem os esporos. Não há formação de mais de um esporo por estipe. Os esporos são decíduos e sempre apresentam apófises, estas, porém, muito reduzidas. Há formação de cistos, arredondados ou irregulares. **Ilustração:** táb. 6 (fig. 1-3).

Espécie tipo, *Protostelium mycophaga* OLIVE & STOIANOVITCH.

Gênero com apenas duas espécies conhecidas, *P. mycophaga* OLIVE & STOIANOVITCH e *P. arachisporum* L. OLIVE, facilmente separáveis pelo tipo de esporo, na primeira globoso, e na segunda ovóide ou de formato de amendoim.

Organismos deste gênero são muito comuns e podem ser isolados facilmente das mais variadas qualidades de partes mortas de vegetais, ainda presas às plantas, como cápsulas, vagens, flôres, pecíolos, etc., assim como do solo. Particularmente abundantes em inflorescências de gramíneas.

A conhecida distribuição geográfica do gênero sugere que os prototélios sejam organismos cosmopolitas, pois já foram assinalados nas seguintes localidades: E.U.A. continentais (Illinois, Ilha de Rhodes até Carolina do Norte e Flórida), Havaí, México, Antilhas, Equador, Europa (Holanda, Suécia e Grécia), Taiti, Samoa, Fiji, Nova Zelândia, Austrália, Malaia e Ceilão (OLIVE, 1967).

**Literatura seleta:** OLIVE & STOIANOVITCH (1960) e OLIVE (1967).

SCHIZOPLASMODIOPSIS L. OLIVE, *Mycologia* **59**: 19. 1967.

Os organismos do gênero *Schizoplasmodiopsis* são, em seu estágio assimilativo, células amebóides, que se unem formando plasmódios multinucleados, tipicamente reticulados, semelhantes aos de *Schizoplasmodium*. A principal diferença entre um organismo do gênero *Schizoplasmodium* e outro do gênero *Schizoplasmodiopsis*, é que o primeiro possui esporos tipicamente apofisados e decíduos, enquanto o segundo possui esporos não-apofisados e não-decíduos.

Com o auxílio de uma binocular pode ser facilmente observado o movimento protoplasmático dentro do plasmódio reticulado, comumente duas correntes correndo em sentido contrário, simultaneamente. São facilmente produzidos cistos em cultura, tanto em agar quanto em gôta pendente. Os cistos são dos mais variados formatos e tamanhos, desde arredondados, menores que os esporos, e uninucleados, até muito maiores, irregulares e multinucleados. O estipe é curto e espesso, sem apófise, e o esporo não é decíduo. **Ilustração:** táb, 6 (fig. 4-5).

Espécie tipo, *Schizoplasmodiopsis pseudoendospora* OLIVE, M. MARTIN, & STOIANOVITCH, ex OLIVE.

Gênero com apenas uma espécie descrita, até o momento (a espécie tipo), baseada em material coletado de flores mortas e cápsulas de bromeliáceas, na Flórida, E.U.A.

**Literatura seleta:** OLIVE (1967).

PROTOSTELIOPSIS OLIVE & STOIANOVITCH, *Mycologia* **58**: 452. 1966.

Organismos do gênero *Protosteliopsis* lembram os do gênero *Protostelium*, em seu aspecto geral. A diferença básica está nos seus esporos, sempre uninucleados, não-apofisados e não-decíduos. Também o estipe tende a ser mais espesso e mais irregular que o de esporocarpos de *Protostelium*, e deliquescem mais facilmente na água.

Organismos da única espécie até aqui descrita para o gênero — *Protosteliopsis fimicola* (L. OLIVE) OLIVE & STOIANOVITCH, 1966d — apresentam estágio assimilativo consistindo inteiramente de células amebóides uninucleadas, com pseudopódios filosos, ou algumas vezes lobosos. **Ilustração:** táb. 6 (fig. 6-7).

Espécie tipo, *Protostelium fimicola* L. OLIVE (1962) = *Protosteliopsis fimicola* (L. OLIVE) OLIVE & STOIANOVITCH (1966d).

Gênero com apenas uma espécie descrita, até o momento (a espécie tipo), assinalada sobre excremento de vaca, mula, cabra, veado e galinha, assim como no solo, sobre frutos apodrecidos de abacaxi e *Lantana*, e sobre vagens velhas de leguminosas, nas seguintes localidades: E.U.A. continentais (Carolina do Norte e Arizona), Havaí, Taiti, Samoa, Nova Zelândia, Ceilão, Equador, México e Antilhas (OLIVE, 1967).

**Literatura seleta:** OLIVE (1962, 1967), OLIVE & STOIANOVITCH (1966d).



## 3.3 — DICTYOSTELIALES

Os organismos da ordem DICTYOSTELIALES possuem fase assimilativa confinada a células amebóides simples, uninucleadas, e nunca produzem células flageladas. Os esporos, ao germinar, liberam uma única célula amebóide uninucleada, possuindo pseudopódios filosos, que crescem alimentando-se de bactérias, por fagocitose, dividindo-se repetidamente por mitose, permanecendo cada célula-filha uninucleada, livre e independente das demais. Quando há acúmulo de grande número de tais células, e aparentemente insuficiência de alimento para todas, elas principiam a se movimentar para um ponto central, formando um agregado gelatinoso (pseudoplasmodio), agregado êsse que pode ser facilmente desfeito por meios mecânicos, mostrando novamente, as amebas, seu caráter individual (basta derramar água sobre o pseudoplasmodio). Não há fusão de protoplastos, sendo mantida, até o final do ciclo de vida, o caráter uninucleado de cada célula. O pseudoplasmodio produz um ou mais sorocarpos multi-esporados, longo-estipitados, sem a formação de perídio envolvente.

Os dictiosteliaes são raramente vistos na natureza, devido à constituição delicada, inconspícua e efêmera de suas frutificações, e ao fato de sua fase somática ser microscópica. Todavia, são facilmente isolados do solo, principalmente quando rico em humo. A técnica mais simples consiste em espalhar um pouco de partículas de solo sobre placas de Petri, com meio comum de glucose-peptona-agar. Solos de culturas agrícolas ou de mata, assim como estêrco, dão bom isolamento.

Os organismos da ordem DICTYOSTELIALES formam um grupo heterogêneo. Porém, a tendência ainda é a de se colocar nesta ordem, sem qualquer consideração quanto à afinidade filogenética, qualquer forma amebóide cujas células se agrupam durante o desenvolvimento da colônia, sem perder sua identidade, para formar um corpo-de-frutificação definido.

São reconhecidas duas famílias para a ordem:

1. Estipe tubular, estreito e vazio ..... **Acytosteliaceae**
1. Estipe tubular mais espesso, cheio de emaranhado  
de paredes de células vazias ..... **Dictyosteliaceae**

### 3.3.1 — ACYTOSTELIACEAE

**Acytosteliaceae** RAPER, in RAPER & QUINLAN, J. gen. Microbiol. **18**: 16-32. 1958.

Os acitosteliáceos são os únicos organismos da ordem Dictyosteliales que produzem estipe totalmente acelular. O estipe é um tubo celulósico muito fino, trazendo uma única bola de esporos na ponta. Em casos especiais tais bolas de esporos podem se apresentar reduzidas até a um único esporo, assim assemelhando-se à frutificação dos protosteliales.

Um único agregado de amebas dá origem a vários pseudoplasmodios, que se elevam, produzindo vários estipes filiformes, muito longos, cada um suportando, no final do estágio reprodutivo, um só sorocarpio na ponta; cada sorocarpio contém, geralmente, numerosos esporos globosos.

Normalmente produzem numerosos microcistos. Tanto os esporos quanto os microcistos são circundados por parede celulósica, e são praticamente idênticos no formato e tamanho.

Família com um único gênero, *Acytostelium*.

**ACYTOSTELIUM** RAPER, Mycologia **48**: 179, 1956.

Com os característicos da família.

Espécie tipo, *Acytostelium leptosomum* RAPER.

Gênero com apenas uma espécie descrita, até o momento (a espécie tipo), ocasionalmente isolada de humo e do solo.

**Literatura seleta:** RAPER (1956), RAPER & QUINLAN (1958), BONNER (1967) e OLIVE (1967).

### 3.3.2 — DICTYOSTELIACEAE

**Dictyosteliaceae** ROSTAFINSKI, Sluz. Monogr. 117. 1875.

Os organismos da família DICTYOSTELIACEAE possuem sorocarpos caracterizados por soros multi-esporados, produzidos sobre estipes, que consistem de um tubo encerrando paredes de células vazias. Os estipes das

formas mais delicadas contêm uma única fileira de células vazias, enquanto as formas mais robustas possuem várias.

A família possui três gêneros, reconhecidos, conforme segue:

1. Ápice do sorocarpio expandido em cúpula denticulada, que traz os esporos ..... **Coenonia**
1. Ápice do sorocarpio não como descrito acima ..... **2**
2. Sorocarpio tipicamente com um único soro terminal, raramente apresentando pequenas ramificações laterais, irregularmente distribuídas ..... **Dictyostelium**
2. Sorocarpio tipicamente com um soro terminal e vários verticilos de soros secundários ..... **Polysphondylium**

COENONIA VAN TIEGHEM, Bull. Soc. bot. Fr. **31**: 303-306. 1884.

Organismos dêste gênero caracterizam-se por possuir frutificação composta de pedicelo incolor, de 2-3 mm de altura, com a base achatada, bordo finamente denteado, que suporta um glóbulo esférico de côr amarelada e consistência gelatinosa, formado pela massa de esporos arredondados. O achatamento basal e o cálice terminal são suficientes para caracterizar o organismo. *Não existe ilustração dêste gênero.*

Espécie tipo, *Coenonia denticulata* VAN TIEGHEM.

Gênero com apenas uma espécie descrita, até o momento (a espécie tipo), conhecida unicamente pela sua descrição original, nunca mais havendo sido encontrada. O material de VAN TIEGHEM foi isolado de grãos de fava embebidos em água salobra, posteriormente cultivado em meio alcalino, inclusive urina.

**Literatura seleta:** VAN TIEGHEM (1884).

DICTYOSTELIUM BREFELD, Abh. senckenb. naturforsch. Ges. **7**: 85-107. 1869.

Os organismos do gênero *Dictyostelium* desenvolvem pseudoplas-módios radiados, compostos de bem definidas correntes convergentes de mixamebas, perfeitamente orientadas para o centro do círculo raiado. Tais

células amebóides mostram uma organização especializada primitiva; ao se agregarem (sem se fundirem) agem como um órgão e não como células independentes, cada grupo de células exercendo uma função definida e limitada, fenômeno bem estudado, especialmente na espécie *Dictyostelium discoideum* RAPER. Tais funções só se manifestam a partir do momento em que há agregação das amebas em um centro e início da formação do esporocarpo. Há diferenciação entre células-do-estipe e células-dos-esporos. Enquanto as últimas formam os esporos, e assim passam à geração seguinte, as primeiras tornam-se vacuoladas e morrem.

Podem formar macrocistos agregados de amebas inativas, que se tornam cercadas por uma parede celulósica. **Ilustração:** táb. 7; táb. 8 (fig. 1-5, 7-18); táb. 9 (fig. 1-5).

Espécie tipo, *Dictyostelium mucoroides* BREF.

Gênero com mais de dez espécies descritas, de distribuição provavelmente universal. Conquanto a espécie tipo seja a mais comum, a melhor estudada, em todos os seus aspectos, é *D. discoideum*, cuja descrição do ciclo de vida dará uma idéia geral da morfologia e hábito de todo o grupo: a fase somática é u'a mixameba simples, uninucleada. Alimenta-se de bactérias, ingerindo-as, formando vacúolos alimentícios ao seu redor e digerindo-as. As mixamebas crescem e se dividem indefinidamente, por mitose, desde que tenham um suficiente suprimento de bactérias para seu alimento; quando o suprimento está praticamente esgotado, as mixamebas se agregam em um pseudoplasmodio cilíndrico (sem se fundirem), tomando a forma semelhante a de uma lesma. Tais centros de agregação podem juntar-se, formando um pseudoplasmodio maior, sempre mantendo o formato lesmóide, que tem a capacidade de migrar de um para outro lugar, até que estaciona. Uma parte, então, toma a forma colunar e ereta, transformando-se em um sorocarpo, na extremidade do qual forma-se um soro de esporos, que são liberados à maturidade. Ao germinar, cada esporo liberta u'a ameba haplóide, uninucleada, que imediatamente principia a alimentar-se de bactérias, formando os vacúolos alimentares, etc., assim repetindo o ciclo. Em condições desfavoráveis ao seu desenvolvimento, a mixameba pode encistar, formando um microcisto, que possui parede celulósica. Voltando as condições favoráveis, o microcisto germina por um poro, dando liberdade ao protoplasto, o qual escapa em forma de ameba, restabelecendo o ciclo. Reprodução sexual ainda não comprovada.

Dois bons meios de cultura destes organismos, foram descritos, recentemente, por STONG (1966):

(1) 35 g de feno (de qualquer gramínea comumente usada como tal) e 15 g de agar: cozinhar o feno por 10 minutos em 1 litro de água

não tratada. Filtrar e acertar o volume. Adicionar o agar e ferver até a sua dissolução. Autoclavar, para esterilizar;

(2) 1 g de lactose, 1 g de peptona, 20 g de agar: dissolver o agar em 1 litro de água não tratada. Adicionar os demais ingredientes. Esterilizar.

Depois de preparar as placas de Petri (ou tubos de cultura), inocular com culturas puras de *Escherichia coli* ou *Serratia marcescens*, espalhando bem. Em seguida, inocular o *Dictyostelium* em poucos pontos equidistantes, escolhidos (uns 6 a 8 por placa). Incubar no escuro, à temperatura ambiente (ideal ao redor de 23°C). Repicar cada três meses, se quiser perpetuar as culturas.

**Literatura seleta:** BREFELD (1869), ROSTAFINSKI (1875), RAPER (1940, 1956 e 1960), BONNER (1952, 1967), RAPER & FENNELL (1967).

POLYSPHONDILIUM BREFELD, Unters. Gesamm. Mykologie 6: 1-34. 1884.

Os organismos do gênero *Polysphondilium* desenvolvem-se de maneira semelhante aos do gênero *Dictyostelium*, a principal diferença estando em que, em vez de normalmente produzirem um único soro na extremidade do pedicelo, produzem também várias ramificações verticiladas, trazendo soros secundários. **Ilustração:** táb. 8 (fig. 6); táb. 9 (fig. 6-14).

Espécie tipo, *Polysphondilium violaceum* BREF.

Gênero com apenas duas espécies descritas, a segunda sendo *P. pallidum* E. W. OLIVE.

Organismos relativamente comuns no solo, em humo, estêrco, fungos apodrecidos, etc.; até o momento assinalados na Europa, E.U.A. e África.

**Literatura seleta:** BREFELD (1884), RAPER (1960), REINHARDT (1966) e BONNER (1967).

#### 4 — PLASMODIOPHOROMYCETES

Os organismos da classe PLASMODIOPHOROMYCETES são parasitas tanto de plantas vasculares quanto de algas e fungos, geralmente causando

hipertrofia nas partes atacadas. Muitas espécies parasitam algas, como do gênero *Vaucheria*, ou fungos aquáticos, principalmente dos gêneros *Saprolegnia*, *Achlya* e *Pythium*. Outras espécies parasitam plantas de lugares secos, ocasionando danos em muitas plantações agrícolas, como de repólho, couve e outras crucíferas, batata, etc.

A classe possui uma única ordem — PLASMIDIOPHORALES — com apenas uma família — PLASMIDIOPHORACEAE.

#### 4.1 — PLASMIDIOPHORACEAE

**Plasmodiophoraceae** ZOPF, Encykl. Naturwiss. 3: 1929. 1844; Pilzthiere oder Schleimpilze, 1885.

Os organismos plasmodioforáceos possuem talo endobiótico, holocárpico, sem estruturas vegetativas especializadas, nu e mais ou menos amebóide, na fase assimilativa, que pode, à maturidade, fragmentar-se em um agregado de esporos-de-reposso de paredes espessas, ou se cercar de uma delicada membrana e formar zoosporângios de parede delicada. Possuem zoosporos anteriormente biflagelados, com um flagelo curto dirigido para a frente e outro, longo, dirigido para a parte posterior, ambos do tipo chicote. A sexualidade, nas espécies em que é conhecida, manifesta-se pela fusão de isogametas biflagelados ou células amebóides semelhantes, o zigoto transformando-se em um plasmódio nu, que à maturidade forma os esporos-de-reposso.

São reconhecidos nove gêneros para a família<sup>9</sup>:

1. Célula amebóide penetrando o hospedeiro com o auxílio de um típico tubo-de-penetração, deixando o cisto vazio do lado de fora; parasíticos em PHYCOMYCETES ou em filamentos de certas algas, especialmente do gênero *Vaucheria* ..... **Woronina**
1. Célula amebóide penetrando o hospedeiro diretamente, sem o auxílio de tubo-de-penetração; parasíticos em plantas vasculares ou em certas algas, especialmente do gênero *Chara*, raramente em PHYCOMYCETES (somente *Octomyxa*) ..... **2**

<sup>9</sup>. Chave adaptada de KARLING (1942) e SPARROW JR. (1960).

2. Esporos-de-reposou não unidos, livres e soltos; zoosporângios poucos ou numerosos, pequenos, produzindo poucos zoosporos ..... **Plasmodiophora**
2. Esporos-de-reposou unidos em agregados, formando cistossoros mais ou menos compactos ..... **3**
3. Cistossoros de tamanho e formato definidos; causando hipertrofia da parte atacada do hospedeiro ..... **4**
3. Cistossoros de tamanho e formato indefinidos; não há hipertrofia da parte atacada do hospedeiro ..... **8**
4. Cistossoros com número definido de esporos, 2-8 ..... **5**
4. Cistossoros com número indefinido de esporos, geralmente muitos ..... **6**
5. Esporos usualmente em tétradas ou díadas. Zoosporângios não conhecidos ..... **Tetramyxa**
5. Esporos usualmente em óctadas. Zoosporângios numerosos, pequenos, ovais ou esféricos, com ou sem papila de saída ..... **Octamyxa**
6. Cistossoros predominantemente em forma de disco, de duas camadas, achatados ..... **Sorodiscus**
6. Cistossoros predominantemente elipsóides, ovais ou esféricos ..... **7**
7. Cistossoros normalmente esféricos a elipsóides, ocos; freqüentemente variáveis em formato e tamanho. Zoosporângios pequenos ..... **Sorosphaera**
7. Cistossoros ovais ou esféricos, esponjosos na aparência, sem a cavidade central, porém, atravessados por conspícuos canais e fissuras ..... **Spongospora**
8. Zoosporângios pequenos, ovais, e esféricos; produzindo poucos zoosporos ..... **Ligniera**
8. Zoosporângios usualmente grandes, alongados, lobados e irregulares, com tubos de saída proeminentes ..... **Polymyxa**

WORONINA CORNU, Annls. Sci. nat. **15**: 176. 1872. (série 5).

Os organismos do gênero *Woronina* são parasitas de certos ficomicetos e algas verdes. Possuem talo nu, endobiótico, holocárpico; à maturidade o plasmódio forma os rudimentos de esporângios, soros ou cistossoros; esporângios, quando formados, são grupados, cada um formando um poro, que dá saída aos zoosporos biflagelados, heterocontos; os cistos, quando formados, são de parede espessa, angulares ou globosos, geralmente agregados em cistossoros, cada um funcionando como um zoosporângio. **Ilustração:** táb. 10.

Espécie tipo, *Woronina polycystis* CORNU.

Gênero com apenas umas cinco ou seis espécies descritas, de distribuição geográfica ainda restrita à Rússia, Europa ocidental, E.U.A. continentais, China e Japão.

A espécie melhor estudada é justamente a espécie tipo, que tem o seguinte ciclo de vida; o zoosporo, depois de um período de atividade amebóide, fora do hospedeiro, fixa-se à parede dêste e encista; produz, então, em tubo germinativo, que penetra a parede da célula do hospedeiro, atravessando-a; através dêsse tubo, o conteúdo do zoosporo penetra a célula do hospedeiro, como u'a massa protoplásmica nua, deixando do lado de fora o cisto e tubo vazios; dentro da célula, a massa amebóide, nua, sofre mudanças de tamanho e forma, à medida que se alimenta do conteúdo celular do hospedeiro, cresce e se transforma em plasmódio multinucleado, pela multiplicação de seus núcleos; êstes se dividem por protomitose, caracterizada pela formação de desenhos cruciformes. Cada plasmódio, à maturidade, forma um soro (algumas vezes ôco) e se divide em segmentos, que se transformam em zoosporângios globosos. Alguns dos esporângios da periferia podem formar, cada um, um tubo de saída, sendo que os mais profundos, às vezes, se unem em dois, utilizando o mesmo tubo. Em cada esporângio são formados dez ou mais zoosporos, biflagelados, alongados, assim reproduzindo o ciclo. Sob certas condições, o plasmódio cliva-se em pequenos segmentos, que se transformam em esporos-de-reposou e permanecem agregados, formando cistossoros compactos, de forma e tamanho variáveis. Cada cistossoro inclui de poucos a muitos esporos poligonais, que produzem zoosporos ao germinar.

**Literatura seleta:** CORNU (1872), COOK & NICHOLSON (1933), KARLING (1942), GOLDIE-SMITH (1954), e SPARROW (1960).



PLASMODIOPHORA WORONIN, Arb. St. Petersburg Nat. Gesell.  
8: 169. 1877.

Os organismos do gênero *Plasmodiophora* caracterizam-se por possuir esporos-de-reposso sempre livres dentro da célula do hospedeiro, nunca unindo para formar cistossoros; são variáveis no formato e no tamanho, usualmente produzindo um único zoosporo ao germinar. **Ilustração:** táb. 11 e 12

Espécie tipo, *Plasmodiophora brassicae* WORON.

Gênero com talvez umas cinco ou seis espécies, das quais apenas uma — *P. brassicae* — tem sido bem estudada, por ser de grande importância econômica, como causa de galhas e malformações (hipertrofias), principalmente nas raízes das crucíferas do gênero *Brassica* (couve, repêlho, couve-flor, etc.). Em organismos desta espécie pode ser observado o característico tipo de divisão nuclear apresentando promitose, nos quais os cromossomos, apenas quatro, dividem-se ao mesmo tempo que o nucléolo. Tal tipo de divisão nuclear sugere a proximidade filogenética deste grupo com os animais.

O ciclo de vida, em *P. brassicae*, é relativamente simples: não há qualquer formação que sugira uma frutificação. Os esporos-de-reposso são liberados do tecido atacado, germinam e libertam zoosporos biflagelados (flagelos anteriores, desiguais, tipo chicote), que infeccionam os pêlos radiculares, dentro do solo, penetrando a célula do hospedeiro como u'a ameba, sem deixar qualquer cisto vazio do lado de fora. Dentro dos pêlos, cada zoosporo se multiplica, tornando-se um plasmódio multinucleado. O plasmódio diferencia-se, circundando cada núcleo com uma parede, formando gametângios. Cada gametângio forma diversos gametas, que são liberados no solo, onde podem fundir-se dois a dois, se são compatíveis, e se as condições forem apropriadas, ocorrendo plasmogamia e depois cariogamia, formando o zigoto. O zigoto pode então reinfestar a raiz, fixando-se, desta vez, no córtex, onde germina, produzindo um tubo que penetra a parede celular do hospedeiro, passando todo o protoplasma para dentro da célula, deixando o cisto vazio do lado de fora, formando, assim, um pequeno plasmódio diplóide, que cresce, divide inúmeras vezes o seu núcleo, tornando-se um plasmódio multinucleado. Quando as condições são apropriadas, os núcleos dividem-se, ocorre meiose e o plasmódio torna-se haplóide, pluri-nucleado. Com a diferenciação desse plasmódio há a formação de esporos-

-de-reposu, uninucleados, que, eventualmente, são liberados do tecido atacado, reiniciando o ciclo.

Gênero de distribuição universal, principalmente nos locais onde existam espécies do gênero *Brassica*.

**Literatura seleta:** WORONIN (1878), EYCLESYMER (1892), KARLING (1942), e AYERS (1944).

**TETRAMYXA** GOEBEL, Flora **67**: 517-521. 1884.

Os organismos do gênero *Tetramyxa* diferenciam-se dos demais desta família por possuírem esporos-de-reposu usualmente em tétradas, porém freqüentemente separando-se e jazendo individualmente ou em díadas ou tríadas. **Ilustração:** táb. 13.

Espécie tipo, *Tetramyxa parasitica* GOEBEL.

Gênero com poucas e mal estudadas espécies. Assinalado apenas nos E.U.A. continentais, Europa e Japão.

A espécie tipo, *T. parasitica*, foi assinalada como parasita em plantas vasculares marinhas, causando típicas hipertrofias das partes atacadas

**Literatura seleta:** GOEBEL (1884), KARLING (1942) e SPARROW (1960).

**OCTOMYXA** COUCH, LEITNER & WHIFFEN, J. Elisha Mitchell  
scient. Soc. **55**: 399-408. 1939.

Os organismos do gênero *Octomyxa* são parasitas de ficomicetos, principalmente da família SAPROLEGNACEAE, ocasionando hipertrofia da parte atacada. À maturidade, o plasmódio enche quase completamente a gailha e depois segmenta-se ou em zoosporângios ou em esporos-de-reposu. Os zoosporângios são globosos a ovóides, de parede fina. Os esporos são descarregados através de uma papila pequena, formada unicamente em alguns esporângios situados na periferia. Os demais esporângios descarregam seus esporos através dos primeiros. Esporos-de-reposu com parede lisa e um tanto espessada, agregados normalmente em grupos de oito. **Ilustração:** táb. 14.

Espécie tipo, *Octomyxa achlyae* COUCH, LEITNER & WHIFFEN.

Gênero pouco estudado, com apenas duas ou três espécies descritas, assinaladas parasitando ficomicetos dos gêneros *Achlya*, *Brevilegnia* e *Geolegnia*. A espécie tipo foi assinalada parasitando *Achlya glomerata* COKER, ocasionando galhas globosas nas extremidades das hifas.

**Literatura seleta:** COUCH, LEITNER & WHIFFEN (1939), KARLING (1942) e SPARROW (1960).

SORODISCUS LAGERHEIN & WINGE *ex* WINGE, Ark. Bot. 12: 23.1913.

Os organismos do gênero *Sorodiscus* são parasitas de plantas vasculares aquáticas, CHARACEAE e *Pythium*. Apresentam cistossoros usualmente achatados, ovais ou discóides, compostos de uma ou duas camadas de esporos, comprimidos, geralmente variáveis em forma e tamanho, raramente apresentando-se como massas globosas ôcas; ocasionalmente apresentam-se como esporos em série ou em tétradas, tríadas, díadas e, raramente, mônadas. Os esporos-de-reposou são poligonais, angulares, urniformes ou ovalados a hemisféricos, com parede hialina, lisa a espinulosa. Zoosporângios de parede fina, globosos ou ovóides, descarregando os zoosporos após a deliquescência das papilas. Podem formar um ou mais plasmódios na mesma célula do hospedeiro. **Ilustração:** táb. 15 e 16.

Espécie tipo, *Sorodiscus callitrichis* LAGERH. & WINGE *ex* WINGE.

Gênero muito pouco estudado, com umas quatro ou cinco espécies descritas, sendo que a espécie tipo *S. callitrichis*, foi assinalada sobre plantas do gênero *Callitriche*.

**Literatura seleta:** WINGE (1913), KARLING (1942), GOLDIE-SMITH (1951) e SPARROW (1960).

SOROSPHAERA SCHROETER *in* COHN, Krypt.-Fl. v. Schlesien 3: 135. 1886.

Os organismos do gênero *Sorosphaera* são parasitas de plantas aquáticas vasculares. Produzem um a vários cistossoros por célula, comumente do formato de esferas ôcas, ou elipsóides, porém variáveis em tamanho e formato. Os esporos-de-reposou são ovais, elipsóides, piriformes, piramidais ou urniformes, com parede castanho-amarelada a castanha, fina, lisa ou

verrucosa. Os esporos, ao germinar, produzem um único zoosporo heteroconto, biflagelado. Plasmódios um a vários por célula, produzindo um único cistossoro. **Ilustração:** táb. 17.

Espécie tipo, *Sorosphaera veronicae* SCHROETER.

Gênero ainda pouco estudado, com apenas duas espécies descritas: *S. veronicae* SCHROETER, sobre plantas do gênero *Veronica*, e *S. radicalis* COOK & SCHWARTZ, assinalada parasitando raízes de gramíneas aquáticas.

**Literatura seleta:** SCHROETER (1855-1889), BLOMFELD & SCHWARTZ (1910), COOK & SCHWARTZ (1929), KARLING, (1942).

SPONGOSPORA BRUNCHORST, Bergens Mus. Aarsberet. f. 1886: 225. 1887.

Os organismos do gênero *Spongospora* causam lesões diversas, canchros, galhas, nos tubérculos, raízes e caules de solanáceas, especialmente dos gêneros *Solanum* e *Lycopersicon*, assim como em plantas de outras famílias.

Apresentam cistossoros subglobosos, frouxos, assemelhando-se a uma esponja, sem a cavidade típica dos organismos do gênero *Sorosphaera*, mas atravessados por conspícuos canais e fissuras. Os esporos-de-reposso são esféricos a ovais ou poliédricos, de parede hialina, amarelada ou citrina, fina ou apenas ligeiramente espessada. **Ilustração:** táb, 18.

Espécie tipo, *Spongospora subterranea* (WALLR.) LAGERHEIM.

Gênero com apenas umas duas ou três espécies, das quais a espécie tipo — *S. subterranea* — é a única bem estudada, por ser de alta importância econômica, ocasionando a moléstia comumente conhecida por “sarna” da casca da batatinha (*Solanum tuberosum* L.). É organismo mais comum nos países de clima frio e úmido. Todavia, é encontrado em praticamente todos os lugares onde haja plantação de batatinha. Ataca quase que exclusivamente a camada externa do tubérculo, ocasionando danos superficiais, porém abrindo caminho para infecções secundárias, que podem causar o apodrecimento do tubérculo.

O plasmódio forma-se ao redor do núcleo da célula do hospedeiro. Sob o microscópio, podem ser observados os inúmeros e pequeninos núcleos do plasmódio, ao redor do núcleo maior, da planta. Seu ciclo de vida é semelhante ao de *Plasmodiophora brassicae*, porém os esporos-de-reposso formam as características bolas esponjosas dentro da célula do hospedeiro.

Os zoosporos podem tornar-se amebóides, se as condições não forem adequadas para que nadem.

**Literatura seleta:** WALLROTH (1842), BRUNCHORST (1887), LAGERHEIM (1892), OSBORN (1911), KUNKEL (1915), LEDINGHAM (1935), KARLING (1942), e HEIM (1960).

LIGNIERA MAIRE & TISON, C.r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris, **152**: 206. 1911.

Os organismos do gênero *Ligniera* são parasitas de raízes de plantas aquáticas e de brejo, sem, todavia, causar hipertrofia das partes atacadas. Caracterizam-se por possuírem esporos-de-reposou não consistentemente agregados em cistossoros de formato e estrutura definidos, com parede fina, hialina ou colorida, lisa ou verrucosa. O plasmódio é relativamente pequeno, enchendo parcial ou completamente a célula do hospedeiro. À maturidade o plasmódio fragmenta-se ou em zoosporângios ou em um ou mais cistossoros. Os zoosporângios são numerosos em u'a mesma célula, usualmente agrupados, dando saída aos zoosporos através de uma ruptura da parede, cada zoosporângio produzindo poucos zoosporos. **Ilustração:** táb. 19.

Espécie tipo, *Ligniera junci* (SCHWARTZ) MAIRE & TISON.

Gênero muito pouco estudado, com apenas umas duas ou três espécies reconhecidas. A espécie tipo, *L. junci*, foi assinalada parasitando raízes de plantas do gênero *Juncus*, assim como larga variedade de plantas aquáticas, de brejo e mesmo terrestres.

**Literatura seleta:** MAIRE & TISON (1911), KARLING (1942) e MILLER (1959).

POLYMYXA LEDINGHAM, Phytopathology **23**: 20. 1933.

Os organismos do gênero *Polymyxa* são parasitas de raízes de gramineas. Apresentam cistossoros de formato e tamanho indefinido, sem membrana comum, formado pela clivagem de plasmódio nu, multinucleado. Esporos-de-reposou muito variáveis em formato. Zoosporângios unidos em série mais ou menos linear, formado pela septação de um talo tubular, irregular, lobado e alongado, que pode se estender através de uma ou mais células do hospedeiro, sem, contudo, ocasionar hipertrofia da parte atacada.

Os zoosporângios formam tubos de saída, septados e variáveis no comprimento, pelos quais liberam os zoosporos. **Ilustração:** táb. 20.

Espécie tipo, *Polymyxa graminis* LEDINGHAM.

Gênero conhecido apenas pela sua espécie tipo e até o momento assinalado somente no Canadá e nos E.U.A., parasitando raízes de plantas dos gêneros *Agrostis*, *Hordeum*, *Secale* e *Triticum*.

**Literatura seleta:** LEDINGHAM (1933, 1939), KARLING (1942) e BRITTON & ROGERS (1963).

### 5 — LITERATURA CITADA

- Alexopoulos, C. J. 1964. Introductory Mycology. 2nd. ed. New York: John Wiley & Sons. xviii+613 p, fig. 1-194.
- & Koevenig, J. 1964. Slime molds and research. BSCS Pamphlets. Boston, 13: 1-36, 38 fig., 7 táb. (publ. D.C. Heath and Co.).
- Ayers, G. W. 1944. Studies on the life history of the club root organism, *Plasmodiophora brassicae*. Can. J. Res.: Sec. C, Ottawa, 22 (4): 143-149, pl. 1-2.
- Blomfield, J. E. & Schwartz, E. J. 1910. Some observations on the tumours on *Veronica chamaedrys* caused by *Sorosphaera veronicae*. Ann. Bot., London, 24: 35-43, pl. 5.
- Bold, H. C. 1967. Morphology of Plants. 2nd. ed. New York: Harper & Row. xxix+541 p, 657 fig.
- Boedijn, K. B. 1927. MYCETOZOA von Sumatra — II. Miscellanea Zoo'ologica Sumatrana 24: 1-4, fig. 1-3.
- Bonner, J. T. 1952. The pattern of differentiation in amoeboid slime molds. Am. Nat., Salem, Mass., 86: 79-89.
- . 1957. The cellular slime molds. 2nd. ed. Princeton: Princeton Univ. Press. x+205 p, fig. 1-26, pl. 1-8.
- Brefeld, O. 1869. *Dictyostelium mucoroides*. Ein neuer Organismus aus der Verwandtschaft der Myxomyceten. Abh. senckenb. naturforsch. Ges., Frankfurt. 7: 85-107.
- . 1884. *Polysphondilium violaceum* und *Dictyostelium mucoroides* nebst Bemerkungen zur Systematik der Schleimpilze. Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mykologie, Leipzig, 6: 1-34, pl. 1-2.
- Britton, M. P. & Rogers, D. P. 1963. *Olpidium brassicae* and *Polymyxa graminis* in roots of creeping bent in golf putting greens. Mycologia, Lancaster, Pa., 55: 758-763, fig. 1-11.
- Brunchorst, J. 1887. Über eine sehr verbreitete Krankheit der Kartoffelknollen. In Bergens Mus. Aarsberetn. f. 1886, Bergen, 219-226, pl. 1.
- Chadefaud, M. 1956. Sur un *Labyrinthula* de Roscoff. C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris, 243: 1794-1797, fig. 1-5.
- Cienkowski, L. 1867. Ueber den Bau und der Entwicklung der Labyrinthuleen. In SCHULTZ, Arch. mikrosk. Anat. Entw.Mech. Bonn, 3: 274-310, pl. 15-17.
- Cook, W. R. I. & Nicholson, W. H. 1933. A contribution to our knowledge of *Woronina polycystis* CORNU. Ann. Bot., London, 47: 851-859, fig. 1-16.
- Cook, W. R. I. & Schwartz, E. J. 1929. The life-history of *Sorosphaera radiale*, sp. nov. Ann. Bot., London, 43: 81-88, pl. 2.
- Copeland, H. F. 1956. The classification of lower organisms. Palo Alto, California. Pacific Books. ix + 320 p, illus.
- Cornu, M. 1872. Monographie des Saprolegniées — étude physiologique et systématique. Ann. Sci. nat.: Sér. 5, Paris, 15: 1-198, pl. 1-7.

- Couch, J. N., Leitner, J. & Wriffen, A.** 1939. A new genus of the PLASMIDIOPHORACEAE. J. Elisha Mitchell sci. Soc., Chapel Hill, N. C., **55** (2): 399-408, pl. 47-48.
- Dangeard, P. A.** 1932. Observations sur le famille des Labyrinthulées et sur quelques autres parasites des *Cladophora*. Le Botaniste, Bordeaux, **24** (34): 217-258, illus.
- Eycleshymer, A. C.** 1892. Club-root in the United States. J. Mycol., Columbus, O., **7** (2): 79-88, fig. 1-16.
- Gäumann, E. A.** 1952. The FUNGI. New York: Hafner Publ. Co. 420 p, fig. 1-440 (traduzido do alemão por FREDERICK LYLE WIND).
- Gilbert, H. C.** 1935. Critical events in the life history of *Ceratiomyxa*. Am. J. Bot., Baltimore, Md., **22** (1): 52-74, fig. 1, pl. 1-3.
- Goebel, K.** 1884. *Tetramyxa parasitica*. Flora, Jena, **67**: 517-521, pl. 7.
- Goldie-Smith, E. K.** 1951. A new species of *Sorodiscus* on *Pythium*, J. Elisha Mitchell scient. Soc., Chapel Hill, N. C., **67**: 108-121, pl. 1-2.
- . 1954. The position of *Woronina polycystis* in the PLASMIDIOPHORACEAE. Am. J. Bot., Baltimore, Md., **41**: 441-448, illus.
- Gwynne-Vaughan, H. C. I. & Barnes, B.** 1937. The structure and development of the fungi. Cambridge, Engl.: Cambridge Univ. Press. xvi + 449 p. fig. 1-309.
- Heim, P.** 1960. Evolution du *Spongoscra*, parasite des racines du cresson. Revue Mycol., Paris, **25** (1): 3-12, pl. 1.
- Jahn, E.** 1919. Myxomycetenstudien - 9. Bemerkungen über einige seltene oder neue Arten. Ber. Deutschen bot. Gesl., Stuttgart, **36** (10): 660-669, taf. 18.
- Johnson Jr., T. W. & Sparrow Jr., F. K.** 1961. FUNGI in oceans and estuaries. Weinheim: J. Cramer. xxii + 668 p, 17 pl.
- Karling, J. S.** 1942. The PLASMIDIOPHORAE. New York: ix + 144 p. fig. 1-17. (publicado pelo autor).
- Klein, R. M. & Cronquist, A.** 1967. A consideration of the evolutionary and taxonomic significance of some biochemical, micromorphological, and physiological characters in the Thallophytes. Q. Rev. Biol., New York, **42** (2): 105-296, fig. 1-26.
- Kunkel, L. O.** 1915. A contribution to the life-history of *Spongoscra subterranea*. J. agric. Res., Washington, **4** (3): 265-278, pl. 39-43.
- Lagerheim, G. de** 1892. Remarks on the fungus of a potato scab (*Spongoscra solani* BRUNCH.). J. Mycol., Columbus, O., **7** (2): 103-104.
- Ledingham, G. A.** 1933. Life-history, morphology and cytology of *Polymyxa graminis*. Phytopathology, Baltimore, Md., **23**: 20. (Abstract).
- . 1935. Occurrence of zoosporangia in *Spongoscra subterranea*. Nature, London, **135**: 394, 4 fig.
- . 1939. Studies on *Polymyxa graminis*, n. gen., n. sp., a plasmodiophoraceous root parasite of wheat. Can. J. Res.: Sec. C, Ottawa, **17** (2): 38-51, fig. 1-3, pl. 1-5.
- Maire, R. & Tison, A.** 1911. Sur quelques Plasmodiophoracées non hypertrophiantes. C. r. Acad. Sci. Paris, Paris, **152**: 206-208.
- Martin, G. W.** 1961. The systematic position of the *Myxomycetes*. Mycologia, Lancaster, Pa., **52**: 119-129. (Jan.-Feb. 1960).
- & **C. J. Alexopoulos.** 1969. The *Myxomycetes*. Iowa City: Univ. Iowa Press. ix + 561 p, incl. 41 pl.
- Miller, C. E.** 1959. Studies on the life cycle and taxonomy of *Ligniera verrucosa*. Am. J. Bot., Baltimore, Md., **46** (10): 725-729, fig. 1-22.
- Olive, E. W.**, 1901. Preliminary enumeration of the SOROPHOREAE. Proc. Am. Acad. Arts Sci., Boston, **37** (12): 333-344.
- . 1902. Monograph of the ACRASIEAE. Proc. Boston Soc. nat. Hist., Boston, **30** (6): 451-513, pl. 5-8.
- Olive, L. S.** 1962. The genus *Protostelium*. Am. J. Bot., Baltimore, Md., **49** (3): 297-303.
- . 1965a. A new member of the MYCETOZOA. Mycologia, Lancaster, Pa., **56**: 885-896, fig. 1-56. (Nov.-Dec. 1964).
- . 1965b. A developmental study of *Guttulinopsis vulgaris* (ACRASIALES). Am. J. Bot., Baltimore, Md. **52** (5): 513-519, fig. 1-25.
- . 1967. The PROTOSTELIDA — a new order of the Mycetoza. Mycologia, Lancaster, Pa., **59** (1): 1-29, fig. 1-12.

- Olive, L. S. & Stoianovitch, C.** 1960. Two new members of the ACRASIALES. Bull. Torrey bot. Club, Lancaster, Pa., **87** (1): 1-20, fig. 1-56.
- . 1966a. A simple new mycetozoan with ballistospores. Am. J. Bot., Baltimore, Md., **53**: 344-349.
- . 1966b. *Schizoplasmodium*, a mycetozoan genus intermediate between *Cavostelium* and *Protostelium*; a new order of MYCETOZOA. J. Protozool., Utica, N. Y., **13**: 164-171, fig. 1-40.
- . 1966c. A new two-spored species of *Cavostelium* (PROTOSTELIDA). Mycologia, Lancaster, Pa., **58** (3): 440-451, fig. 1-53.
- . 1966d. *Protosteliopsis*, a new genus of the PROTOSTELIDA. Mycologia, Lancaster, Pa., **58** (3): 452-455, fig. 1-12.
- Osborn, T. G. B.** 1911. *Spongospora subterranea* (WALLROTH) JOHNSON. Ann. Bot., London, **25**: 327-341, pl. 27.
- Pokorny, K. S.** 1967. *Labyrinthula*. J. Protozool., Utica, N. Y., **14** (4): 697-708.
- Raper, K. B.** 1940. Pseudoplasmodium formation and organization in *Dictyostelium discoideum*. J. Elisha Mitchell scient. Soc., Chapel Hill, N. C., **56** (2): 241-282, 11 fig.
- . 1956. Factors affecting growth and differentiation in simple slime molds. Mycologia, Lancaster, Pa., **48** (2): 169-205, fig. 1-7.
- . 1960. Levels of cellular interaction in amoeboid populations. Proc. Am. phil. Soc., Philadelphia, **104** (6): 579-604, fig. 1-76.
- & **Fennell, D. I.** 1967. The campon-based DICTYOSTELIA. Am. J. Bot., Baltimore, Md., **54** (5): 515-528, fig. 1-64.
- Raper, K. B. & Quinlan, M. S.** 1958. *Acytostelium leptosomum*: a unique cellular slime mold with and acellular stalk. J. gen. Microbiol., Cambridge, Engl., **18**: 16-32, illus.
- Reinhardt, D. J.** 1966. The social amebae (cellular slime molds). Turtlox News, Chicago, **44** (2): 50-56, illus.
- Rostafinski, J. T.** 1875. Sluzowce (MYCETOZOA) Monografia. Paris. 432 p., 13 tab., plus 44 p de suplemento, 4 fig.
- Schroeter, J.** 1885-1889. Die Pilze Schlesiens. In COHN, F., Kryptogamen-Flora von Schlesien. Breslau. Vol. **3** (1), p. 135.
- . 1889. CERATIOMYXACEAE. In ENGLER, A. & PRANTL, K. nat. Pfl. Fam. **1** (1): 15-16, fig. 7.
- Smith, G. M.** 1955. Cryptogamic Botany. New York: McGraw-Hill Book Co., Vol. **1** xi + 546 p, 311 fig.
- Sparrow Jr., F. K.** 1960. Aquatic PHYCOMYCETES. Ann Arbor: Univ. Michigan Press. xxv + 1187 p., fig. 1-91.
- Stong, C. L.** 1966. How to cultivate the slime molds and perform experiments on them. Scient. Am., New York, **214**: 116-121, fig. 1-5.
- Tieghem, Ph. van.** 1880. Sur quelques Myxomycètes a plasmode agrégé. Bull. Soc. bot. Fr., Paris, **27**: 317-322.
- . 1884. *Coenonia*, genre nouveau de Myxomycètes a plasmode agrégé. Bull. Soc. bot. Fr., Paris, **31**: 303-306.
- Wallroth, F. W.** 1842. Der Knollenbrand der Kartoffel. Linnaea, Berlin, **16** (3): 332.
- Watson, S. W. & Ordal, E. J.** 1957. Techniques for the isolation of *Labyrinthula* and *Thraustochytrium* in pure culture. J. Bac., Baltimore, Md., **73**: 589-590.
- Watson, S. W. & Raper, K. B.** 1957. *Labyrinthula minuta* sp. nov. J. gen. Microbiol., Cambridge, Engl., **17**: 368-377, illus.
- Welden, A. L.** 1954. Some MYXOMYCETES from Panama and Costa Rica. Mycologia, Lancaster, Pa., **46** (1): 93-99, fig. 1-2.
- Winge, Ö.** 1913. Cytological studies in the PLASMIDIOPHORACEAE. Ark. Bot., Stockholm, **12** (9): 1-39, pl. 1-3.
- Woronin, M. S.** 1878. *Plasmodiophora brassicae*, Urheber der Kohlpflanzen-Hernie. Jbc. wiss. Bot., Leipzig, **11**: 548-574, tab. 29-34 (trad. inglêsa, por C. CHUPP, Phytopathological Society, 1934, Ithaca, N. Y.).
- Young III, E. L.** 1943. Studies on *Labyrinthula*. The etiologic agent of the wasting disease of eel-grass. Am. J. Bot., Baltimore, Md., **30** (8): 586-593, fig. 1-2.
- Zopf, W.** 1885. Die Pilzthiere oder Schleimpilze. Breslau. viii + 174 p, fig. 1-51.



## 6 — GLOSSÁRIO

- Acariota:** nos plasmodioforáceos, fase do ciclo de vida durante a qual o nucleoplasma perde sua afinidade por corantes.
- Acrasiomicetos:** nome comum dado aos organismos pertencentes à classe ACASIOMYCETES.
- Agregação:** nos acrasiomicetos, fenômeno pelo qual as células amebóides concentram-se junto a determinado ponto, indicando o final da fase vegetativa e início da fase reprodutiva.
- Anisogamia:** união de planogametas que são morfológicamente semelhantes, porém diferentes em tamanho.
- Aplanético:** não móvel.
- Aplanosporo:** um esporo não móvel.
- Apófise:** em alguns protosteliáceos, uma formação subglobosa, prês a ao esporo, justamente entre êste e o pedicelo.
- Binômio:** o nome científico de um organismo. É composto de dois nomes, o primeiro designando o gênero (sempre com inicial maiúscula) e o segundo a espécie (sempre com inicial minúscula).
- Blefaroplasto:** grânulo citoplasmático do qual se origina o flagelo.
- Cariogamia:** união (fusão) de dois núcleos.
- Cartilaginosa:** diz-se da membrana de espessura uniforme, dura, porém flexível.
- Célula amebóide:** célula semelhante a uma ameba; célula nua, não ciliada.
- Célula ciliada:** célula flagelada; possuindo flagelos (cílios); célula nua, possuindo uma ou mais estruturas filiformes; zoosporo.
- Célula flagelada:** célula ciliada.
- Célula nadadora:** célula ciliada; zoosporo.
- Cisto:** nos zoomicetos, corpo resultante da formação de uma carapaça ao redor de uma ou mais células amebóides, que assim ficam imobilizadas e protegidas, transformadas em esporo-de-reposou.
- Cistossoro:** um soro de cistos.
- Citrino:** de coloração amarelo-esverdeada.
- Coprófilo:** que cresce em estêrco.
- Copulação planogamética:** fusão de gametas flagelados.
- Corpo-de-frutificação:** o mesmo que frutificação.

**Costado:** com nervuras salientes.

**Cruciforme:** em forma de cruz; nos plasmodioforáceos, diz-se da divisão intranuclear na qual os cromossomos, ao se dividirem, ficam arrumados em anel ao redor de um nucléolo em forma de alteres.

**Cultura axênica:** que contém uma única espécie.

**Cuneado:** o mesmo que cuneiforme; parecido com uma cunha.

**Cuneiforme:** cuneado.

**Decíduas:** diz-se de espécies de protosteliales cujos esporos, à maturidade, destacam-se completamente do pedicelo, em contraste com outras espécies (não decíduas), cujos esporos não se destacam do pedicelo, sendo, à maturidade, disseminados com pedaço dêsse, a eles ligado.

**Díadas:** grupos de dois.

**Dictiosteliales:** nome comum dado aos organismos da ordem DICTYOSTELIALES.

**Diplanético:** refere-se a organismos que produzem dois tipos de zoosporos e no qual ocorrem dois períodos natatórios.

**Diplóide:** contendo o dôbro ( $2n$ ) do número básico de cromossomos.

**Discóide:** em forma de disco.

**Encistar:** processo de formar cistos.

**Endobiótico:** organismo que vive dentro de seu substrato, geralmente a célula do hospedeiro.

**Epibiótico:** organismo que vive sobre a superfície de outro, sem, todavia, parasitá-lo.

**Esporângio:** estrutura encerrada por uma parede, cujo conteúdo protoplásmico converte-se totalmente em um número indefinido de esporos.

**Esporócito:** termo empregado na descrição de organismos labirintuláceos, indicando células que inflam, ficam mucilaginosas e produzem grupos de seis a oito ou mais esporos.

**Esporóforo:** qualquer estrutura que sustenta esporos.

**Estipe:** pedicelo; nos zoomicetos, estrutura diferenciada, que suporta um esporo, um sorocarp, ou um esporângio.

**Estipe acelular:** especialmente em protosteliales e acitosteliáceos, estipe tubular, não celular, formado por excrescência celulósica.

**Estipe celular:** estipe formado por uma ou mais células normais.

**Estipe tubular:** em forma de tubo, isto é, possuindo lúmen.

**Estipitado:** que possui estipe.

**Estrutura amebóide:** nos zoomicetos, estrutura vegetativa, simples ou complexa, que age de forma semelhante a uma ameba.

**Fagocitose:** em certos zoomicetos, processo de ingestão ou engolfamento e, usualmente, destruição (por processo de digestão intracelular) de bactérias, fermentos e outros microrganismos.

**Fase reprodutiva:** refere-se à fase esporangial ou de produção de esporos, nos zoomicetos.

**Fase somática:** refere-se à fase vegetativa; nos zoomicetos, a fase anebóide, ou pseudoplasmodial, ou plasmodial.

**Fissão:** fenômeno de partir uma célula em duas.

**Flagelado:** ciliado; possuindo flagelo.

**Flagelo:** estrutura filiforme, em formato de um chicote, ou do tipo tínzel, que serve para movimentar as células móveis; cílio.

**Flexuoso:** sinuoso.

**Frutificação:** qualquer estrutura fúngica que contém ou suporta esporos.

**Fugáceo:** evanescente; que logo desaparece.

**Galha:** inflação localizada em certas partes de um vegetal, resultante de hiperplasia e/ou hipertrofia, geralmente provocada pelo ataque de outro organismo.

**Gameta:** célula diferenciada, que se funde com outra em reprodução sexual.

**Gametângio:** estrutura que contém o gameta.

**Gametotalo:** um talo que produz gametas.

**Haplóide:** que contém o número reduzido (n) de cromossomos.

**Heteroconto:** estrutura biflagelada, com flagelos desiguais em tamanho.

**Hialino:** semelhante a vidro; incolor.

**Hiperplasia:** excessiva multiplicação de células.

**Hipertrofia:** excessivo aumento do tamanho das células.

**Holocárpico:** refere-se a um organismo cujo talo é totalmente convertido em uma ou mais estruturas reprodutivas.

**Holozóico:** que ingere alimento na forma de partículas sólidas.

**Isogametas:** gametas, presumivelmente de sexos opostos, indistinguíveis morfológicamente.

**Isogametângios:** gametângios, presumivelmente de sexos opostos, indistinguíveis morfológicamente.

**Isoplanogametas:** gametas móveis, presumivelmente de sexos opostos, indistinguíveis morfológicamente.

**Labirintuláceos:** nome comum dado aos organismos da família LABYRINTHULACEAE.

**Lesmóide:** ameba que, sob o microscópio, lembra uma lesma, em seu formato. Diz-se, também, de um pseudo-plasmódio que, caminhando, toma a forma de uma lesma.

**Macrocistos:** agregados de algumas ou muitas células amebóides inativas, que se tornam cercadas por uma parede celulósica, formando cistos multinucleados, nos zoomicetos.

**Micetozoos:** nome comum dado pelos zoólogos aos organismos da divisão MYXOMYCOTA; zoomicetos.

**Micofagia:** ato de alimentar-se de fungos.

**Microcistos:** um protoplasma pequeno, encistado; usualmente, uma única ameba encistada.

**Mícron** (plural *mícrons*): unidade de comprimento, igual a um milésimo de milímetro.

**Mitose:** divisão mitótica; divisão nuclear, na qual os cromossomos são replicados e distribuídos igualmente pelas células-filhas.

**Mixameba:** célula amebóide (não flagelada), especialmente dos zoomicetos.

**Mônada:** unidade isolada.

**Monocariótico:** contendo apenas um núcleo.

**Monomórfico:** que produz um único tipo de zoosporo.

**Myxomycota:** divisão do reino vegetal, compreendendo as classes LABYRINTHULOMYCETES, ACRASIOMYCETES, PLASMIDIOPHOROMYCETES e MYXOMYCETES.

**Óctadas:** grupos de oito.

**Papila de saída:** nos plasmodiforáceos, papilas que se formam nas paredes do esporângio, rompendo-se à maturidade, para dar saída aos zoosporos.

**Parasita:** organismo que vive às expensas de outro ser vivo.

**Parasita endobiótico:** que completa seu ciclo de vida dentro do hospedeiro.

**Parasita facultativo:** organismo capaz de infectar outro organismo vivo, assim como de se desenvolver em matéria orgânica morta, conforme as circunstâncias.

**Pedicelado:** estipitado.

**Pedicelo:** estipe.

**Perídio:** cobertura externa ou parede de uma frutificação; especialmente a parede de um esporângio.

**Piriforme:** em forma de pera.

**Planogameta:** célula flagelada; zoosporo.

**Planogametas anisógamos:** gametas móveis, que são morfológicamente semelhantes, porém diferentes em tamanho.

**Plasmódio:** massa nua de protoplasma, multinucleada, que se move e se alimenta como u'a ameba. Principalmente representativo da fase somática dos mixomicetos e plasmodioforomicetos (que possuem plasmó-

dio com núcleos diplóides) e de alguns acrasiomicetos (que possuem plasmódio com núcleos haplóides).

**Plasmodioforáceo:** nome comum dado aos organismos da família PLASMODIOPHORACEAE.

**Plasmogamia:** fusão de dois protoplastos.

**Progametângio:** célula que dá origem a um gametângio.

**Protomitose:** tipo de divisão nuclear, na qual os cromossomos dividem-se ao mesmo tempo que o nucléolo.

**Protosteliáceos:** nome comum dado aos organismos da família PROTOSTELIACEAE.

**Protostélios:** nome comum dado aos organismos do gênero *Protostelium*.

**Pseudoplasmodio:** um agregado de células amebóides, movendo-se e agindo como um plasmódio, porém cada célula mantendo sua individualidade. Típico de estágio somático dos organismos da família DICTYOSTELIACEAE.

**Pseudopódios:** extensões do “corpo” da ameba, lembrando pernas; se finos e longos, são chamados *filosos*; se curtos e lobados, *lobosos*.

**Reticulado:** tendo a forma de uma rede; coberto com veias ou dobras formando o desenho de uma rede.

**Rizoplasto:** elemento de ligação entre o núcleo e o blefaroplasto.

**Sapróbio:** organismo que vive sobre matéria orgânica morta, dela se alimentando.

**Sapróbio facultativo:** organismo normalmente sapróbio, porém, de acordo com as circunstâncias, é capaz de infectar outro organismo vivo.

**Saprolegniáceo:** nome comum dado aos organismos da família SAPROLEGNACEAE.

**Somatogamia:** fusão de células somáticas durante a plasmogamia.

**Soro:** massa de esporângios, esporos, ou cistos.

**Sorocarpo:** nome dado à frutificação dos acrasiomicetos.

**Talo:** corpo vegetativo de organismos que não possuem folhas, caules ou raízes; nos fungos e zoomicetos, a fase somática.

**Talófita:** organismo cujo corpo vegetativo é um talo.

**Táxon** (pl. **táxons**): unidade nomenclatural de um sistema de classificação botânica. Assim, uma espécie é um táxon, um gênero é um táxon, uma família é um táxon, etc.

**Taxonomia:** em botânica, a ciência da classificação dos táxons.

**Tétradas:** grupos de quatro.

**Tínсел:** tipo de flagelo, que se assemelha a uma escovinha de limpar tubos, com um eixo principal comprido, contendo, ao longo, ramificações

mais ou menos perpendiculares, formadas por inúmeros filamentos curtos e delicados.

**Tríadas:** grupos de três.

**Tubo-de-penetração:** em alguns plasmodioforáceos (*Woronina* spp.), tubo germinativo que se forma de um zoosporo encistado, penetra a parede do hospedeiro, e dentro do qual o conteúdo do cisto passa para a célula do hospedeiro, infectando-a.

**Urniforme:** em formato de urna.

**Verticilado:** com ramificações em verticilo.

**Zigoto:** célula diplóide, resultante da união de duas células haplóides.

**Zoomicetos:** nome comum dado aos organismos pertencentes à divisão MYXOMYCOTA, do sub-reino MYCOTA; micetozoas

**Zoosporângios:** esporângios que contêm zoosporos.

**Zoosporo:** esporo ciliado, móvel, produzido assexualmente; nos zoomicetos, célula flagelada; célula nadadora.

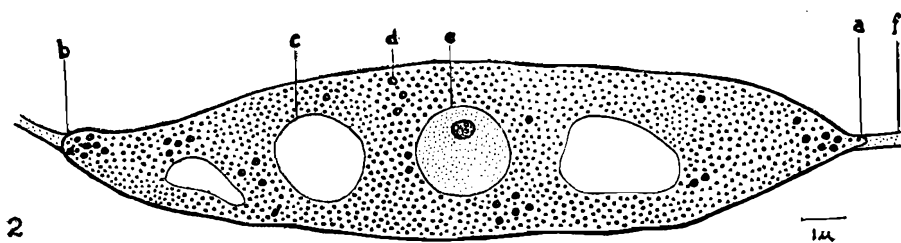
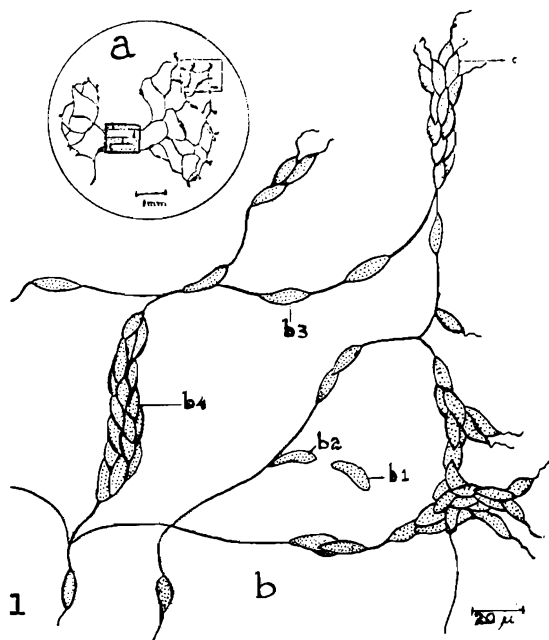
## ILUSTRAÇÕES

### TÁBULA 1

Fig. 1: Representação de um retículo típico, de *Labyrinthula macrocystis*, mostrando as células deslizando sobre os filamentos; (a) o parasita emergindo de uma porção infectada da alga (*Zostera* sp.), em cultura em gota pendente; (b) parte da cultura, muito aumentada, notando-se, em b 1, u'a ameba isolada, em b 2 ameba juntando-se ao filamento, em b 3 ameba deslizando sôzinha e, finalmente, em b 4, grupos de amebas deslizando em massa.

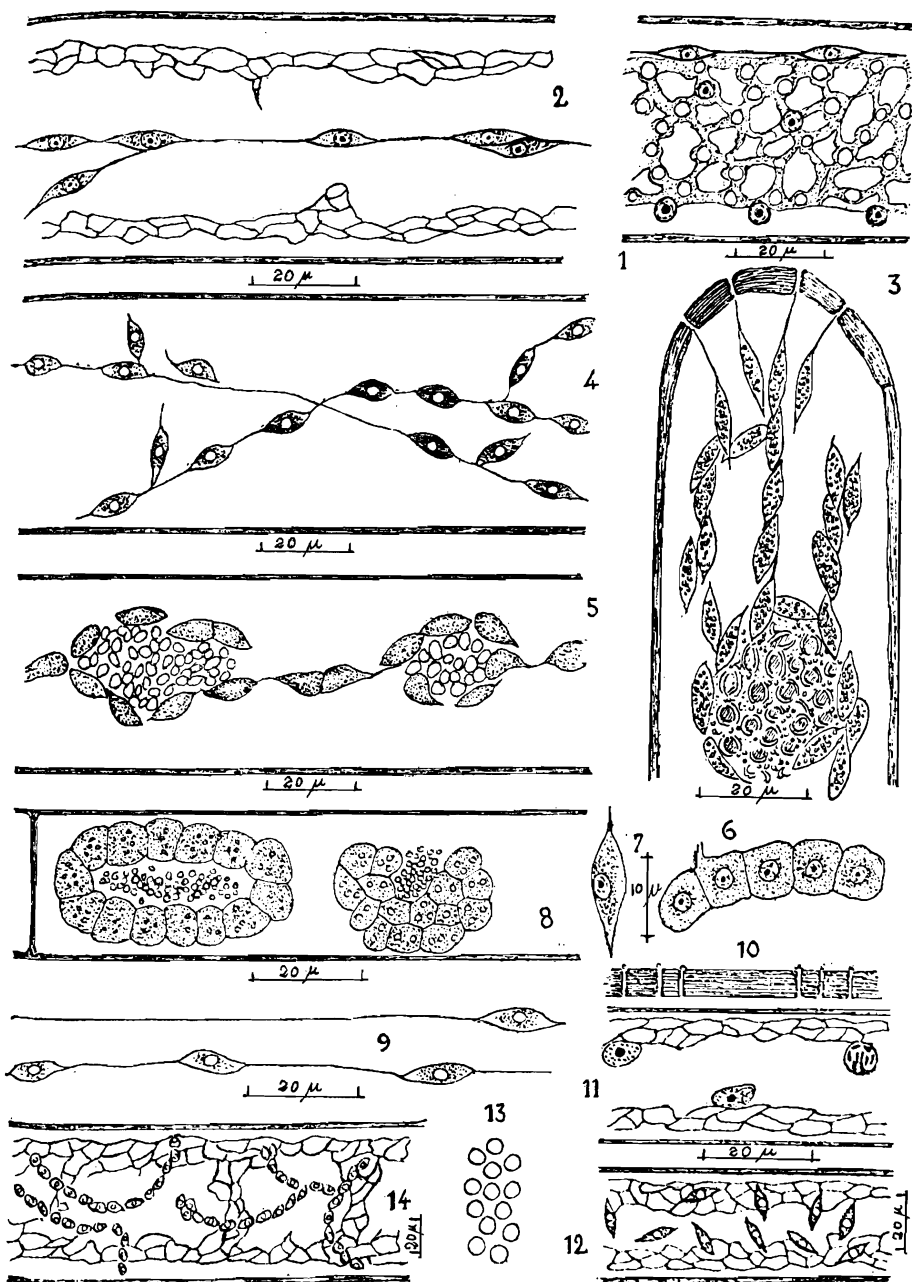
Fig. 2: Célula isolada, do estágio vegetativo de *Labyrinthula macrocystis*; (a) extremidade anterior, de aparência tênue, quase confluyente com o filamento (f), ao passo que a extremidade posterior (b) é arredondada e fortemente delineada; (c) vacúolos, um ou mais de cada lado do núcleo central (e), o qual possui nucléolo excêntrico; (d) glóbulos inclusos, em número variado. Nota: — as figuras 1 e 2 foram reproduzidas do trabalho de Young III (1943) in Am. J. Bot. 30: 586-593.





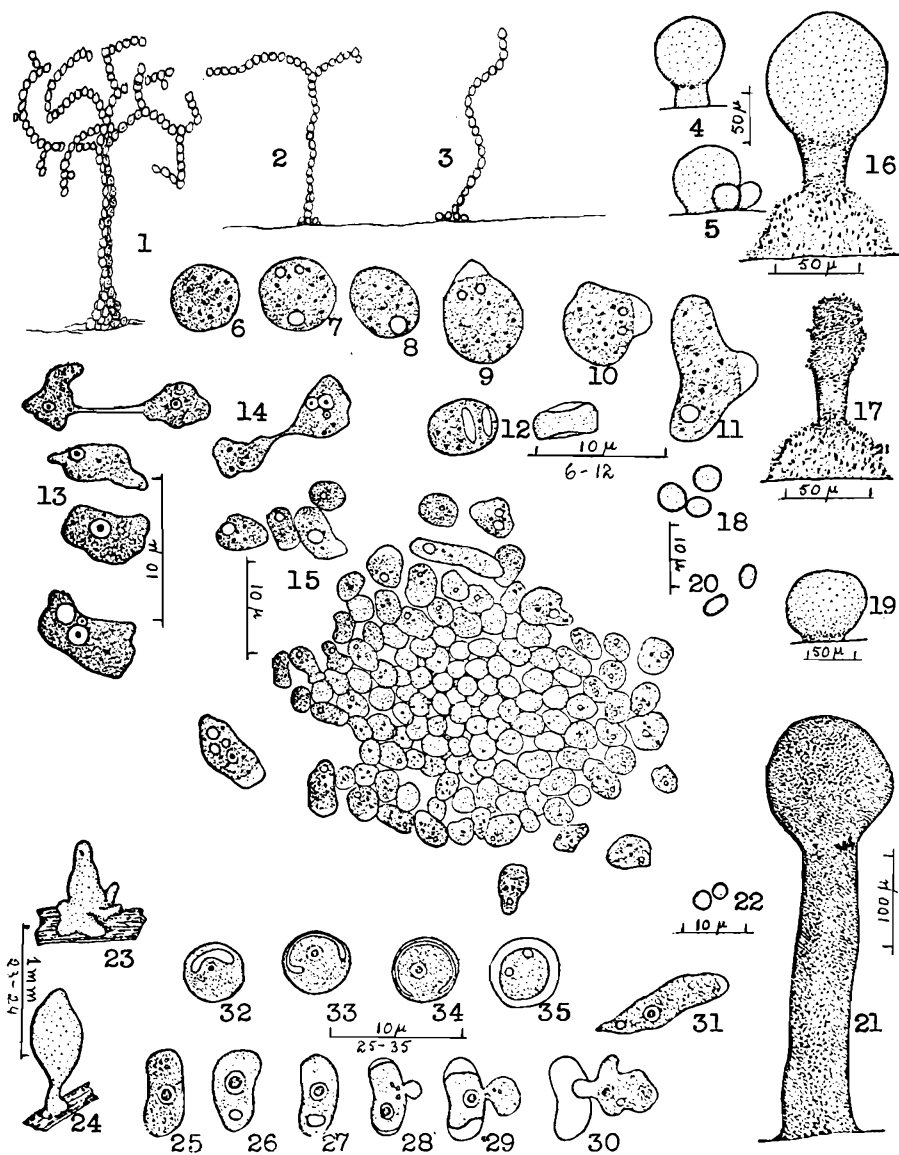
## TÁBULA 2

Fig. 1-14: *Labyrinthula macrocystis* parasitando células de uma alga do gênero *Cladophora*; (1) estágio inicial da infestação, notando-se duas células fusiformes do parasita; (2) células da labirintula interligadas por filamentos, orientadas longitudinalmente no canal vacuolar da alga; (3) numerosas células do parasita, em um artigo terminal da alga, notando-se algumas em comunicação com os canais transversais da parede; (4) estágio avançado de infestação, notando-se muitas células de labirintula em célula vazia da alga; (5) as células do parasita principiam a se juntar ao redor de grupos de grãos de amido, para formar os soros; (6) parte da superfície de um soro, depois que as amebas encistaram; (7) uma ameba imediatamente antes de encistar; (8) dois soros, um com granulações residuais no centro, outro com as granulações dispostas lateralmente; (9) amebas muito distantes umas das outras, sobre os filamentos; (10) porção da membrana espessa da alga, mostrando os canais transversais muito finos; (11) *Cladophora flavescens*, com núcleos na superfície interna do cromatóforo; (12) numerosas amebas dispersas no interior de um filamento da alga; (13) amebas encistadas isoladamente, formando microcistos; (14) amebas formando cadeias, sem a formação de filamentos. **Notas:** — reprodução da pl. 23 do trabalho de Dangeard (1932) in Le Botaniste 24 (34): 217-258.



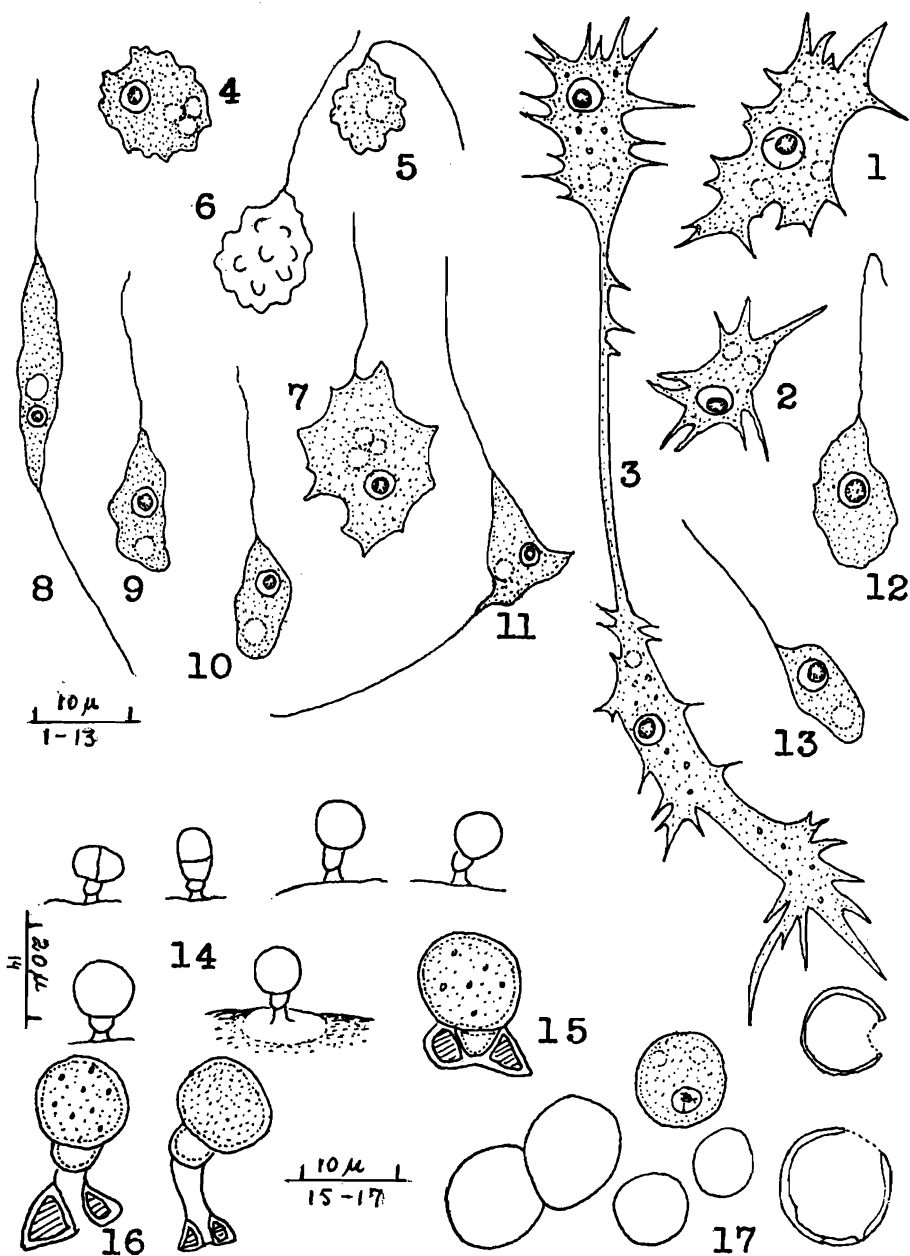
### TÁBULA 3

Fig. 1-3: *Acrasis rosea* — tipos de frutificação comumente encontrados em meio de cultura. Fig. 4-15: *Guttulinopsis vulgaris*; (4) soro estipitado; (5) grupo de soros sésseis; (6-11) rejuvenescimento de um pseudosporo; (12) um pseudosporo mostrando vacúolos lenticulares, e outro em formato de disco; (13) três mixamebas; (14) duas mixamebas no processo de divisão; (15) pseudoplasmodio ainda jovem. Fig. 16-18: *Guttulinopsis clavata*; (16) soro; (17) soro com a cabeça de pseudosporos deliquescente, mostrando as células da coluna do estipe incluídas em muco, juntamente com a porção semelhante a columela, persistente no ápice; (18) pseudosporos. Fig. 19-20: *Guttulina sessilis* (?); (19) soro; (20) esporos. Fig. 21-22: *Guttulinopsis stipitata*; (21) soro; (22) esporos. Fig. 23-35: *Guttulina protea*; (23-24) soros; (25-30) fases da germinação de um esporo; (31) mixameba mostrando o formato lesmóide típico; (32-35) formação de microcisto. Nota: — fig. 1-3, desenhadas de fotografias gentilmente fornecidas por L. S. OLIVE. Fig. 4-35, reprodução da pl. 5 do trabalho de E. W. OLIVE (1902) in Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 30: 451-513.



TÁBULA 4

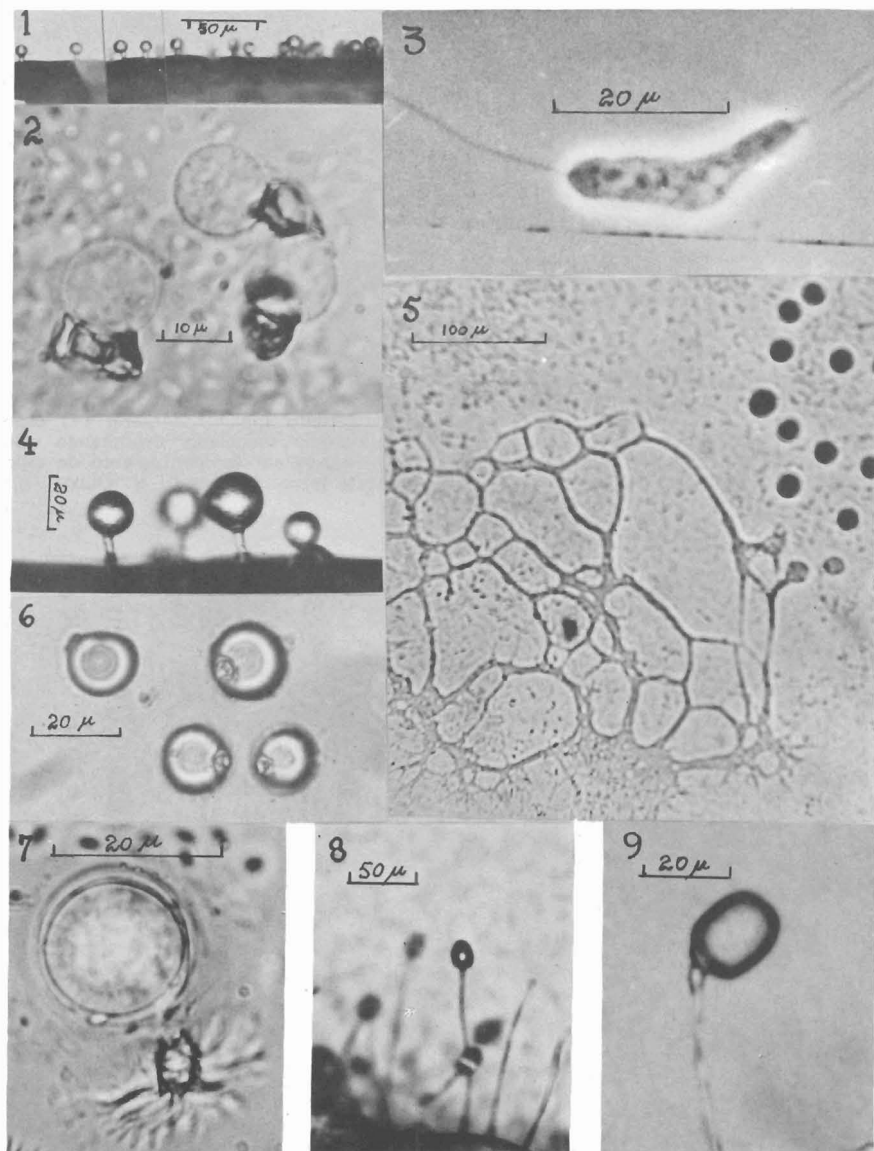
Fig. 1-17: *Cavostelium apophysatum*; (1-3) células amebóides, com pseudópódios filosos, vacúolos contrácteis e um único núcleo (em 3, duas amebas se separando, depois de haverem se anastomosado); (4-6) células alguns minutos após terem sido transferidas para água, notando-se a transformação dos pseudópódios e a formação do flagelo; (7) célula flagelada ainda com alguma atividade amebóide; (8-13) células nadadoras; (14) esporângios formados em meio de cultura (o último, visto em perspectiva, mostra a base discóide); (15) esporângio montado em água, mostrando o estipe inflado, notando-se as membranas externa e interna e a apófise; (16) esporângios de culturas mais velhas, mostrando alongamento do estipe; (17) cistos, alguns apenas com os contornos desenhados, dois deles vazios, mostrando os poros de germinação. **Nota:** — redenhado, por BEULAH C. TEIXEIRA, do trabalho de OLIVE (1965) in Mycologia [1964] 56: pp. 888 e 890.



TÁBULA 5

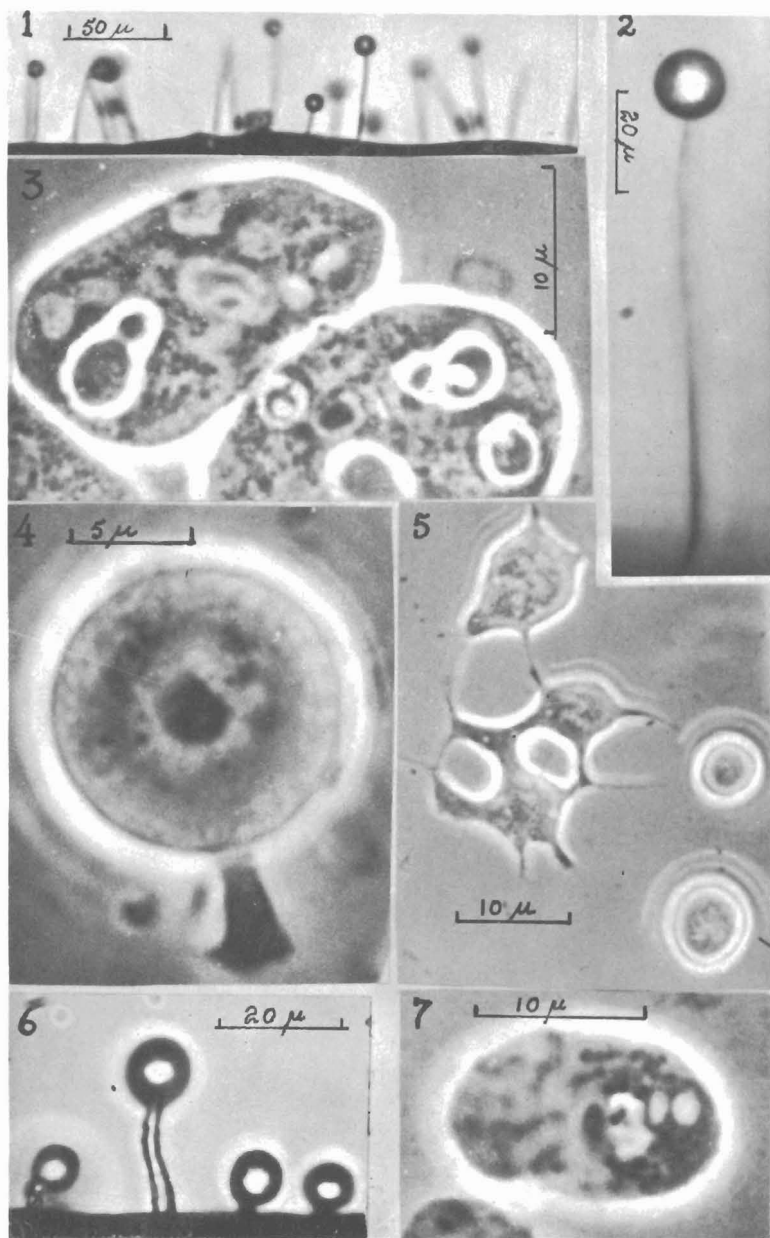
Fig. 1-3: *Cavostelum apcophysatum*; (1) sorocarpos mostrando apófise *a* e pedicelo inflado *p*; (3) célula flagelada. Fig. 4-7: *Schizoplasmodium cavostelioides*; (4) sorocarpos; (5) plasmódio reticulado, delimitando células pré-esporais; (6) esporos descarregados; (7) um esporo descarregado, mostrando o pedicelo vazio. Fig. 8-9: *Schizoplasmodium ovatum*; (8) sorocarpos; (9) sorocarpo aumentado, mostrando apófise e modo de fixação do esporo. **Nota:** — fotografias gentilmente fornecidas por L. S. OLIVE.





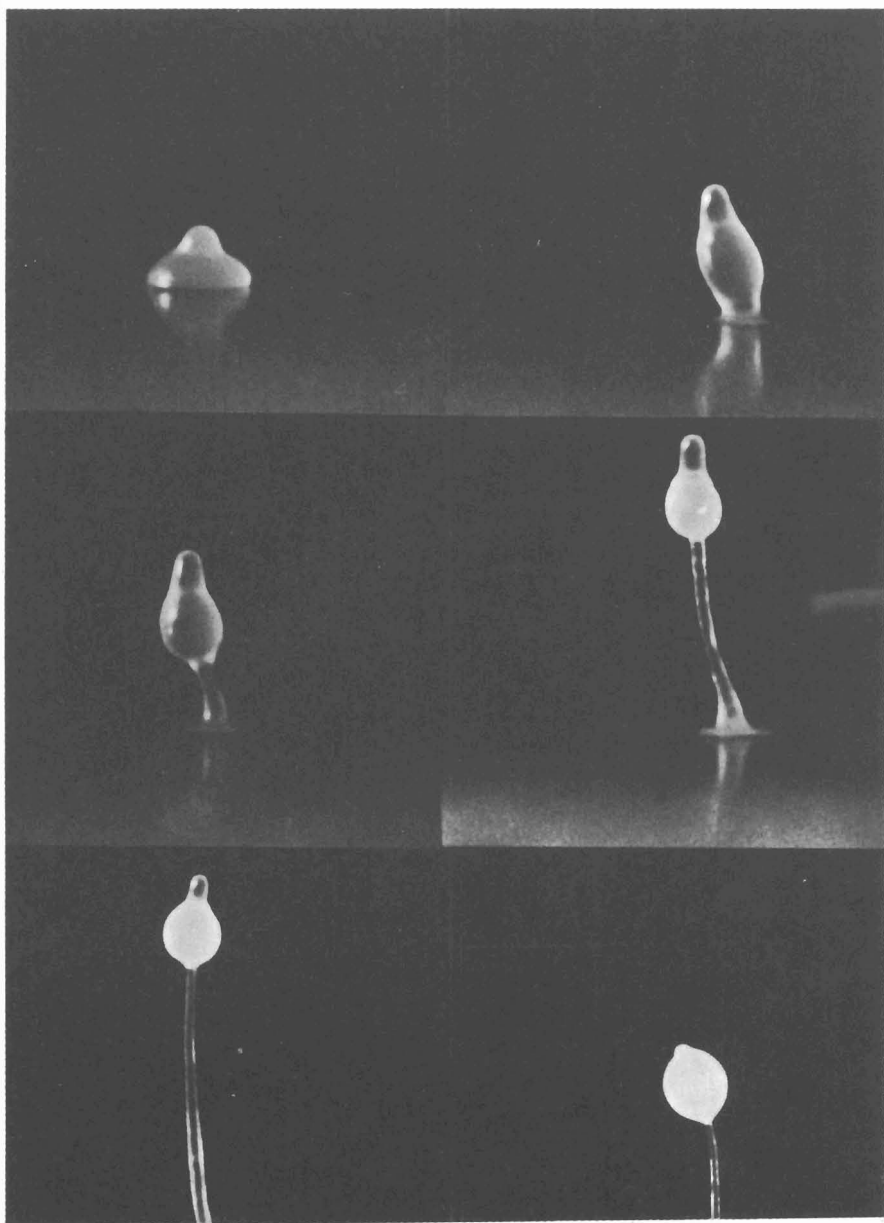
### TÁBULA 6

Fig. 1-3: *Protostelium mycophaga*; (1) esporocarpos, vendo-se alguns pedicelos vazios; (2) um esporocarpo aumentado; (3) duas mixamebas, a da esquerda acabando de ingerir uma célula brotando, de fermento. Fig. 4-5: *Schizoplasmodiopsis pseudoendospora*; (4) esporocarpo com um único esporo uninucleado; (5) plasmódio reticulado, delimitando células pré-esporais. Fig. 6-7: *Protosteliopsis fimicola*; (6) estágios em desenvolvimento de esporocarpos; (7) mixameba. Nota: — fotografias gentilmente fornecidas por L. S. OLIVE.



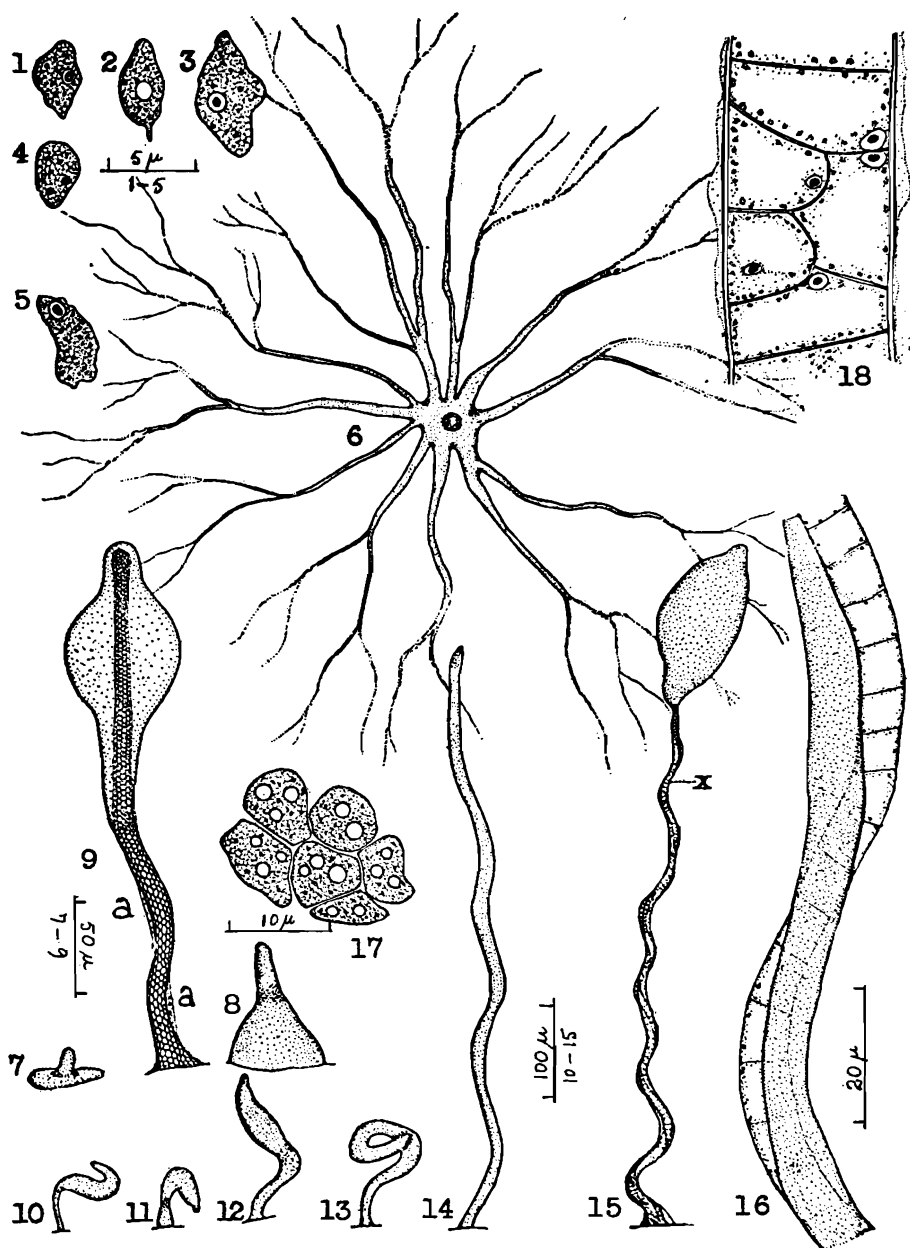
**TÁBULA 7**

*Dictyostelium discoideum*. Seqüência no desenvolvimento do sorocarpio. Cada fotografia representa um intervalo de aproximadamente uma hora e meia. (Fotografias gentilmente cedidas por J. T. BONNER.)



### TÁBULA 8

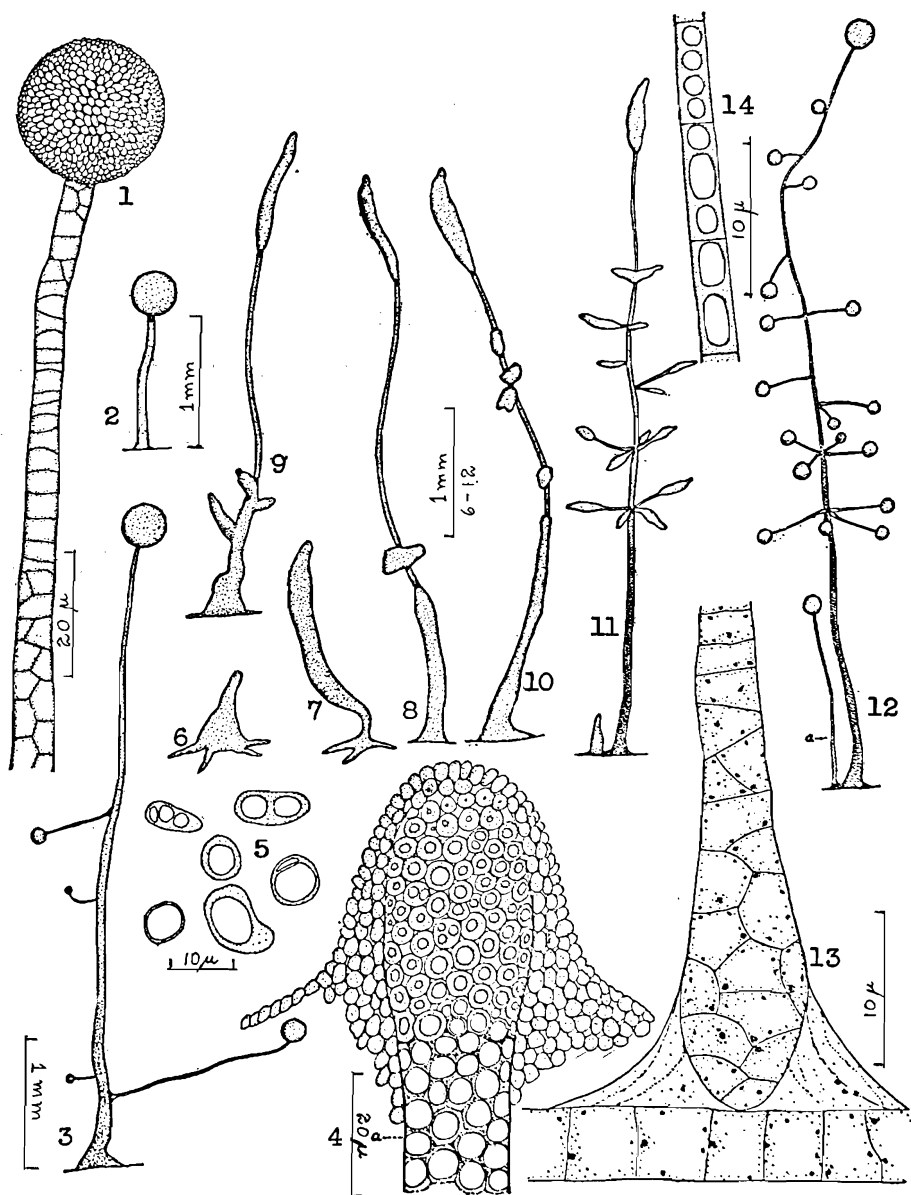
Fig. 1-5, 7-9, 18: *Dictyostelium mucoroides*; (1-5) mixamebas; (7-8) pseudoplasmodios jovens, iniciando o processo de elevação; (9) pseudoplasmodio mais adulto, prensado pela laminula, mostrando a coluna do estipe e o eixo (em a, notar o muco deixado para trás, pela colônia, em sua subida pelo estipe; (18) porção do estipe, mostrando os núcleos nas células e a cobertura mucosa do estipe. Fig. 10-16: *Dictyostelium purpureum* — estágios de desenvolvimento de um pseudoplasmodio, mostrando o tórcimento em espiral, do estipe (em 16, detalhe da fig. 15, desenhado da porção assinalada com o x). Fig. 6: *Polysphondylium violaceum* — pseudoplasmodio visto de cima. Fig. 17: Mixamebas de um *pseudoplasmodio*, separadas por um filme de muco. Nota: — reprodução da pl. 7 do trabalho de E. W. OLIVE (1902) in Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 30 (6): 451-513.



TABULA 9

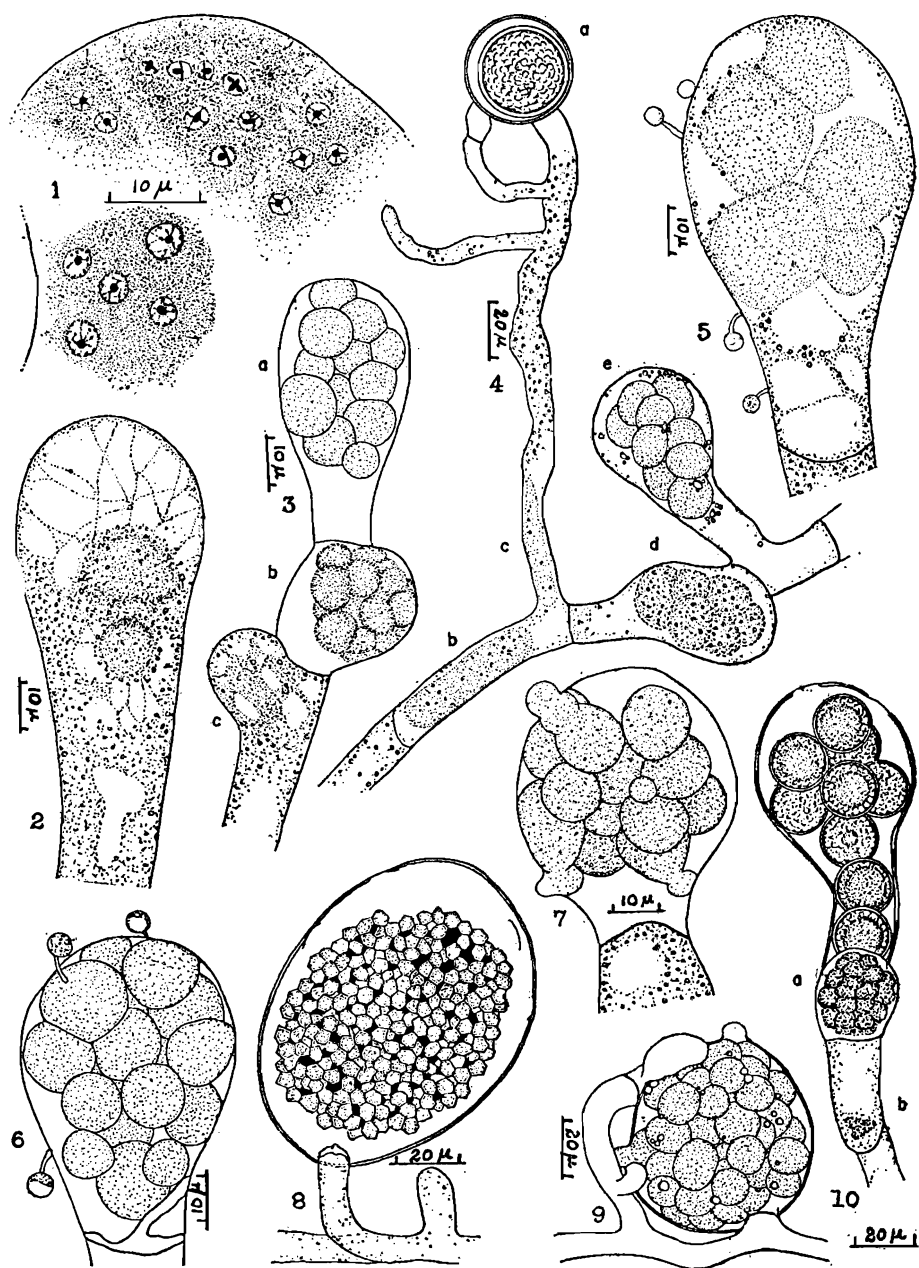
Fig. 1: *Dictyostelium mucoroides* — ponta do estipe, com soro de esporos. Fig. 2: *Dictyostelium brevicaule* — frutificação. Fig. 3: *Dictyostelium sphaerocephalum* — frutificação mostrando alguns ramos irregulares. Comparar com a fig. 12, referente a *Polysphondylium*. Fig. 4: papilas da porção distal do pseudoplasmodio, mostrando a formação do estipe, no ápice; (a) película mucosa, depositada pelas amebas externas, não diferenciadas, do pseudoplasmodio, à medida que ascendem o estipe. Fig. 5: células vacuoladas no muco, à base do estipe. Fig. 6-12: *Polysphondylium violaceum* — várias fases do desenvolvimento da frutificação (em a, da fig 12, uma frutificação do tipo de *Dictyostelium*). Fig. 13-14: *Polysphondylium pallidum*; (13) ponto de ramificação do eixo, mostrando a camada de muco fixando o pseudo-ramo ao eixo principal; (14) células próximas à extremidade distal de uma ramificação. **Nota:** — reprodução da pl. 8 do trabalho de E. W. OLIVE (1902) in Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 30 (6): 451-513.





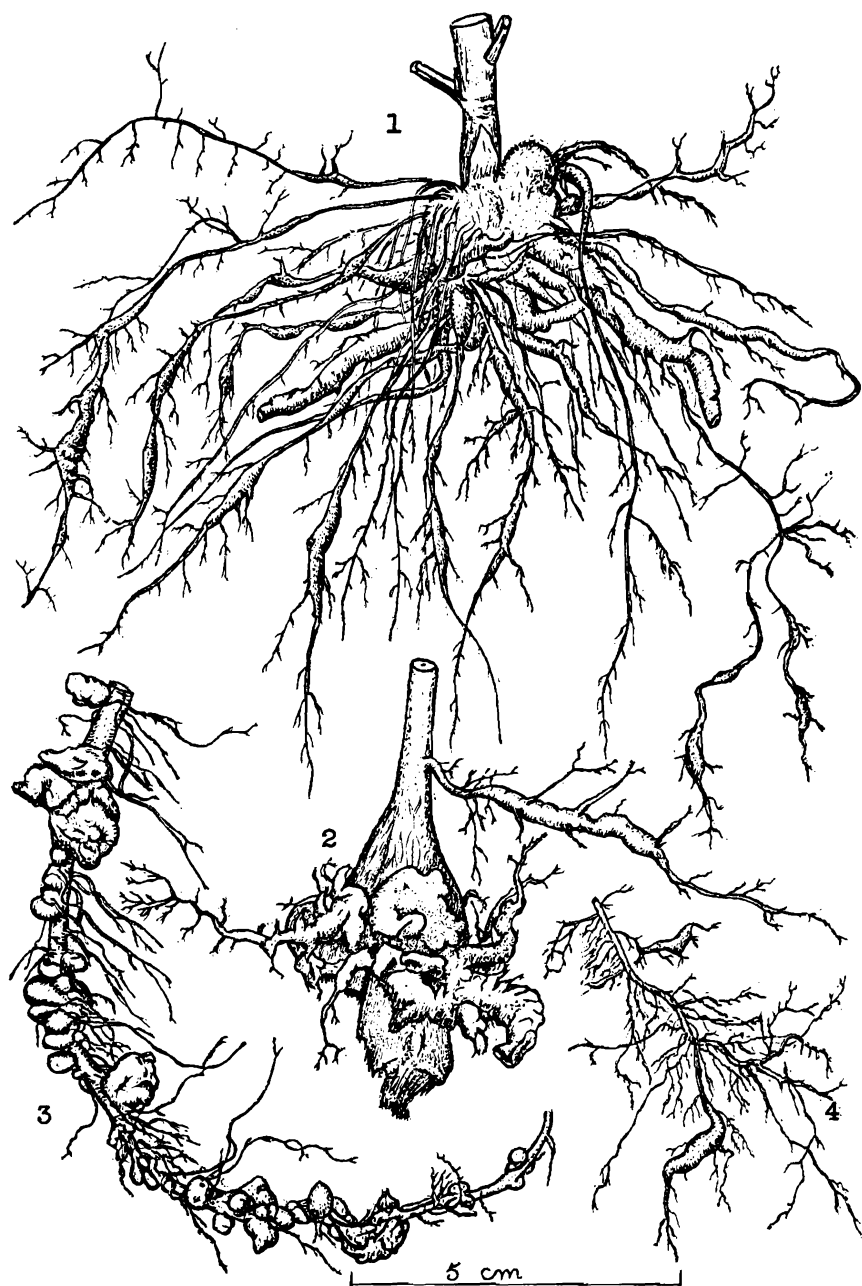
### TÁBULA 10

Fig. 1-10: *Woronina polycystis* parasitando saprolegniáceos; (1) plasmódios em *Saprolegnia* sp., mostrando alguns nucléolos no estágio cruciforme de divisão; (2) dois plasmódios jovens, em porção apical, inflada, de hifa de *Saprolegnia* sp.; (3) zoosporângios, em *Saprolegnia* sp. (em *a*, zoosporângio maduro; em *b*, zoosporângio jovem; em *c*, plasmódio); (4) em *Isoachlya intermedia* (em *a*, oogônio do hospedeiro, com anterídio e oosporo imaturo; em *b-e*, estágios sucessivos no desenvolvimento do parasita); (5-6) soros zoosporangiais, em *Saprolegnia* sp., notando-se zoosporos encistados, germinando do lado de fora; (7) soro zoosporangial, em *Saprolegnia* sp., mostrando alguns esporângios da periferia desenvolvendo papilas de saída; (8) cistossoro do parasita, em oogônio de *Saprolegnia ferax*; (9) soro zoosporangial em oogônio de *Saprolegnia mixta*; (10) em ramificação terminada por um oogônio, em *Saprolegnia ferax* (em *a*, um cistossoro jovem; em *b*, plasmódio). **Nota:** — reprodução da estampa da p. 444 do trabalho de GOLDIE-SMITH (1954) in Am. J. Bot. 41 (6): 441-448.



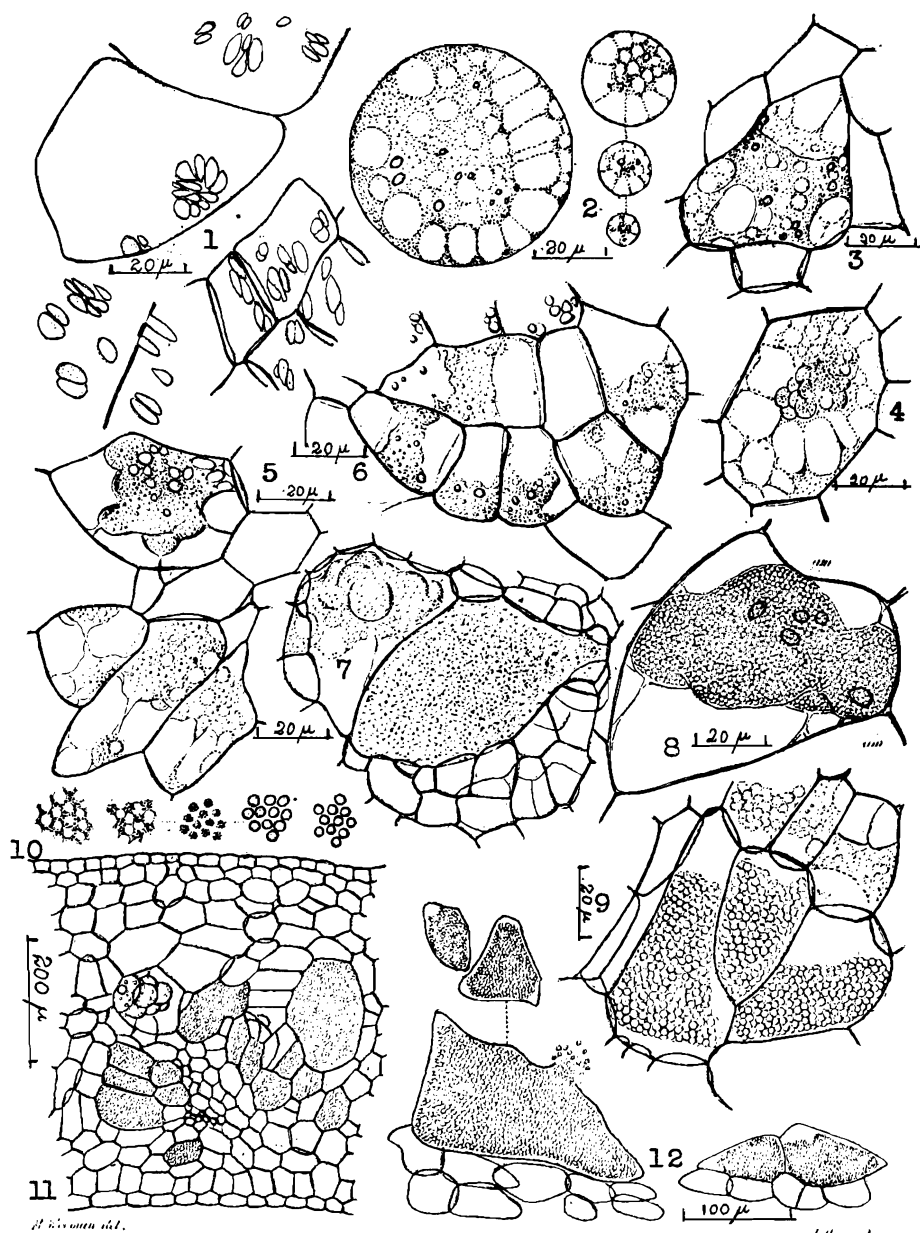
TÁBULA 11

Fig. 1-4: Sintomas de ataque de *Plasmodiophora brassicae*; (1) raízes de uma couve-flor ainda jovem, cobertas com hipertrofias típicas; (2-3) hérnias típicas, em raízes do repólho comum (branco); (4) início de formação de hérnias em raízes de plantinha jovem de repólho. **Nota:** — reprodução da estampa 29 do trabalho de WORONIN (1878) in Jahrb, f. Wissen. Bot. 11: 548-574.



TÁBULA 12

Fig. 1-12: *Plasmodiophora brassicae*; (1) células parenquimáticas da raiz doente de um repólho, notando-se os grupos de pontuações; (2) corpos protoplásmicos dissolvidos na água, o que ocorre quando células contendo plasmódio são cortadas ou injuriadas; (3-4) células parenquimáticas de uma raiz doente, contendo plasmódios (em 3, notar alguns grãos de amido); (5-6) células parenquimáticas de uma raiz doente, com alguns plasmódios em desenvolvimento (em 6, alguns grãos de amido); (7-9) plasmódios no ato de formar esporos (em 8, alguns grãos de amido); (10) estágios na formação de esporos; (11) corte transversal de uma folha em brotação, saindo de porção doente da planta, notando-se várias células com plasmódio; (12) células parenquimáticas soltas, como aparecem em tecido já inteiramente deteriorado e desintegrado, de uma raiz atacada. **Nota:** — reprodução da pl. 33 do trabalho de WORONIN (1878) in Jahrb. f. Wissen. bot. 11: 548-574.



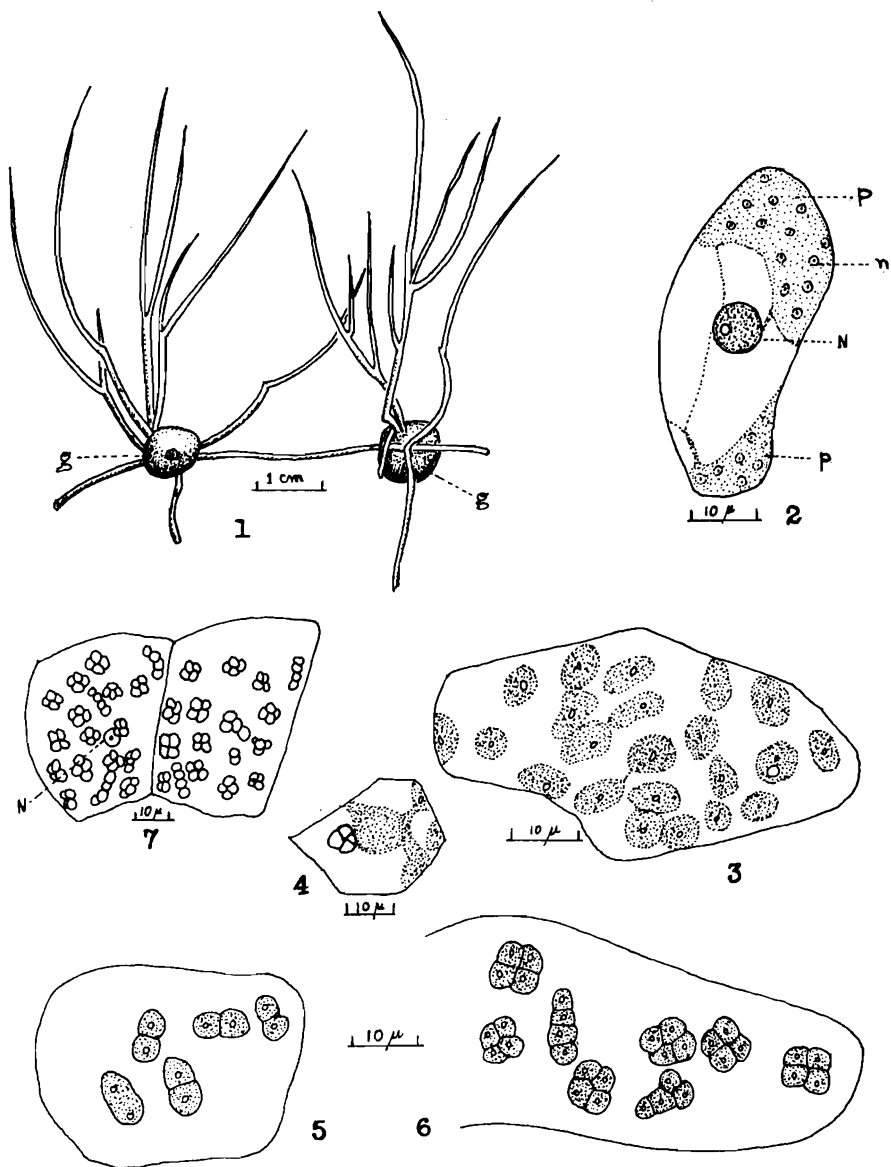
pl. Labyrinthomyces.

Lath. von Lame.

TÁBULA 13

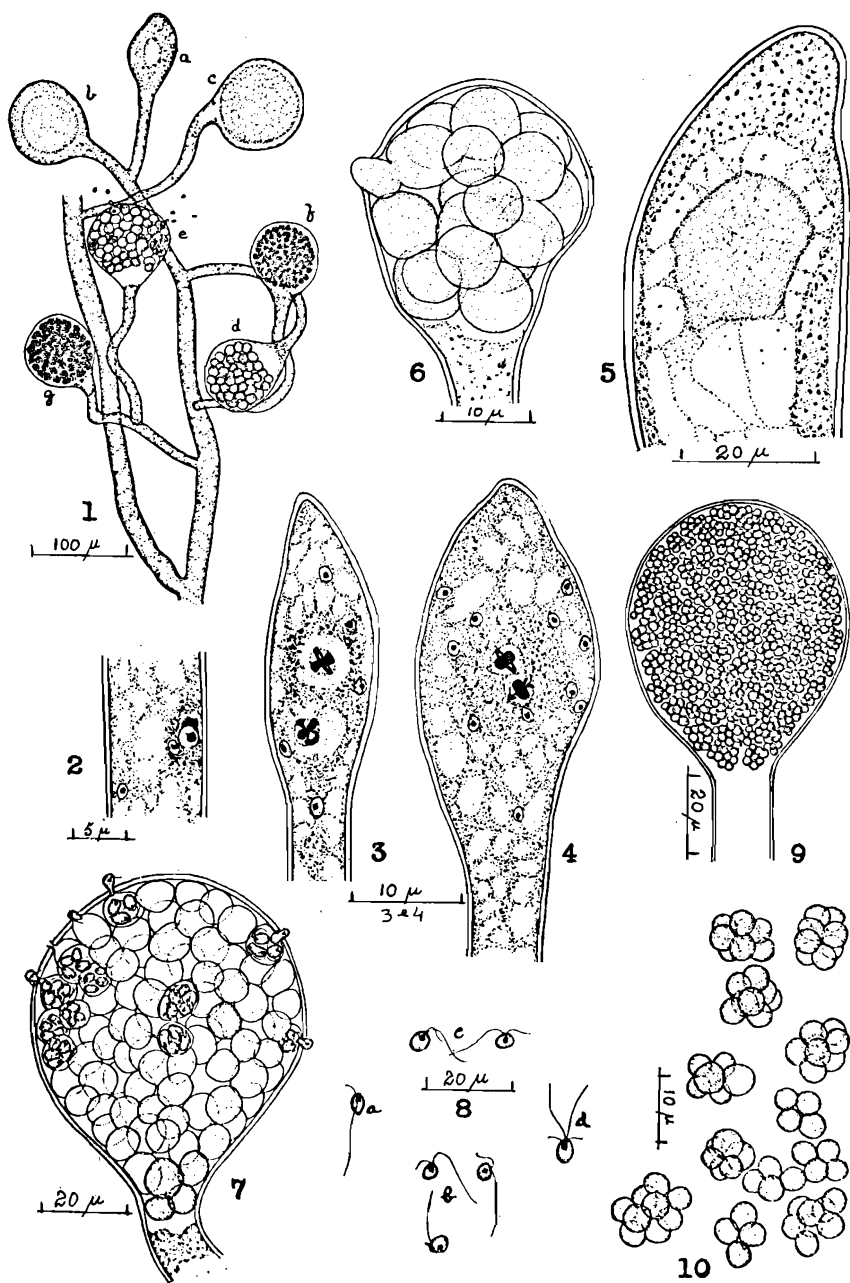
Fig. 1-7: *Tetramyxa parasitica* ocasionando formação de galhas em *Ruppia* sp. (POTAMOGETONACEAE); (1) aspecto geral de plantas atacadas, notando-se as galhas *g*; (2) uma célula da galha, notando-se o plasmódio *p*, com seus núcleos pequenos, *n*, e o núcleo maior, *N*, da célula do hospedeiro; (3) plasmódio dividido em células pré-esporais, dentro de célula da galha; (4) célula da galha, mostrando o plasmódio parcialmente dividido em células pré-esporais, notando-se um cistossoro maduro, em tetrada; (5) células pré-esporais duplas; (6) estágio final na formação das tétradas; (7) duas células da galha, mostrando os cistossoros maduros, em tétradas. **Nota:** — reprodução da táb. 7 do trabalho de GOEBEL (1884) in Flora 67: 517-521.





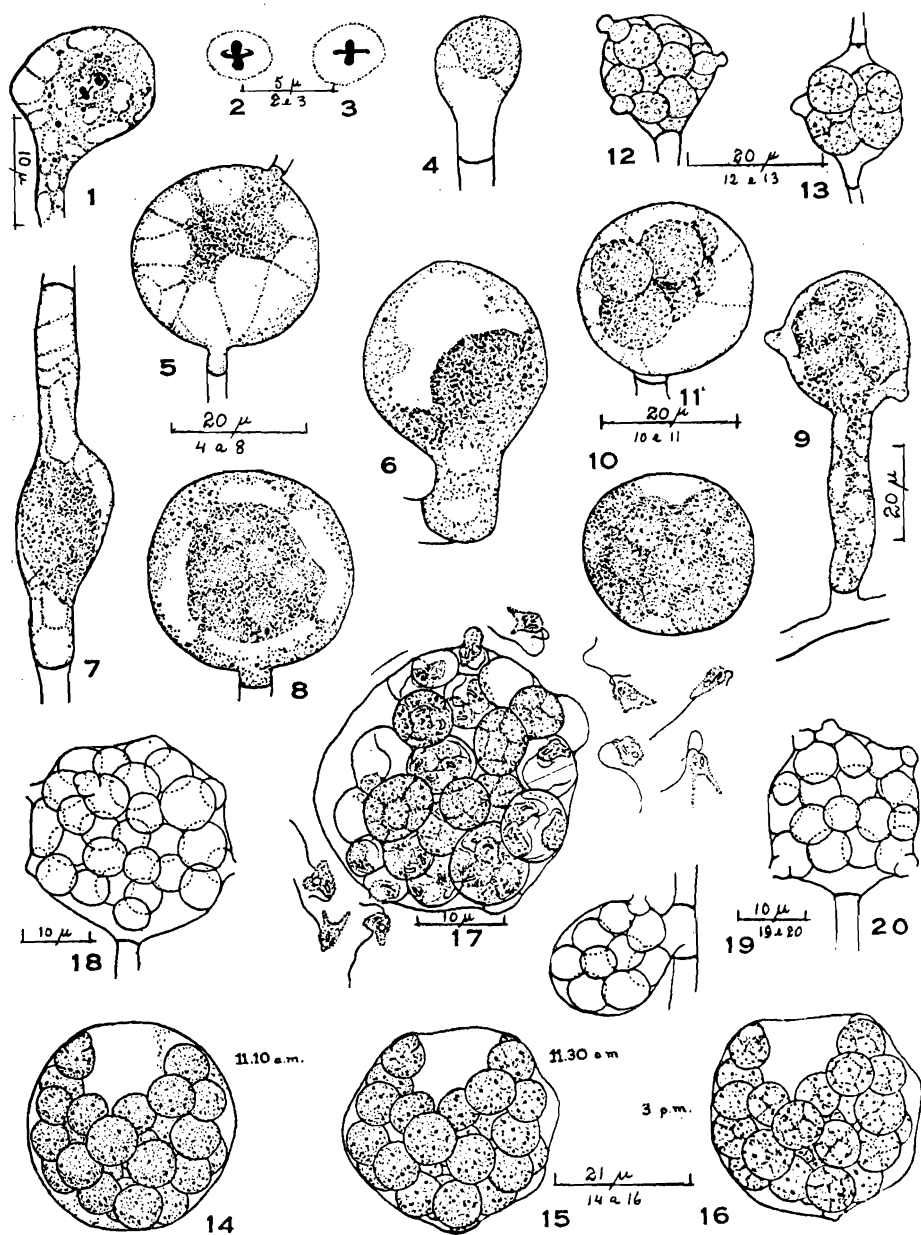
TÁBULA 14

Fig. 1-10: *Octomyxa achlyae*, sobre *Achlya glomerata*; (1) aspecto geral de uma porção do micélio da *Achlya*, mostrando fases sucessivas do desenvolvimento do soro esporangial da *Octomyxa* (a-e), e dois soros (f-g) de corpos de repouso; (2) primeiro estágio de infecção, mostrando o núcleo do parasita logo depois de sua penetração no hospedeiro; (3-4) plasmódio binucleado, com os núcleos do parasita se dividindo, por divisão protomitótica; (5) plasmódio na ponta de uma hifa; (6) esporângio quase maduro; (7) esporângio com esporos emergindo; (8) zoosporos biflagelados (a-c), notando-se um esporo duplo, com dois flagelos longos e dois curtos (d); (9) soro de esporos de repouso; (10) cistos do soro da fig. 9, geralmente em aglomerados de 8 ou 4 esporos. **Nota:** — reprodução da pl. 47 do trabalho de COUCH & AL., in Jour. Elisha Mit. Sci. Soc. 55: 399-408, 1939.



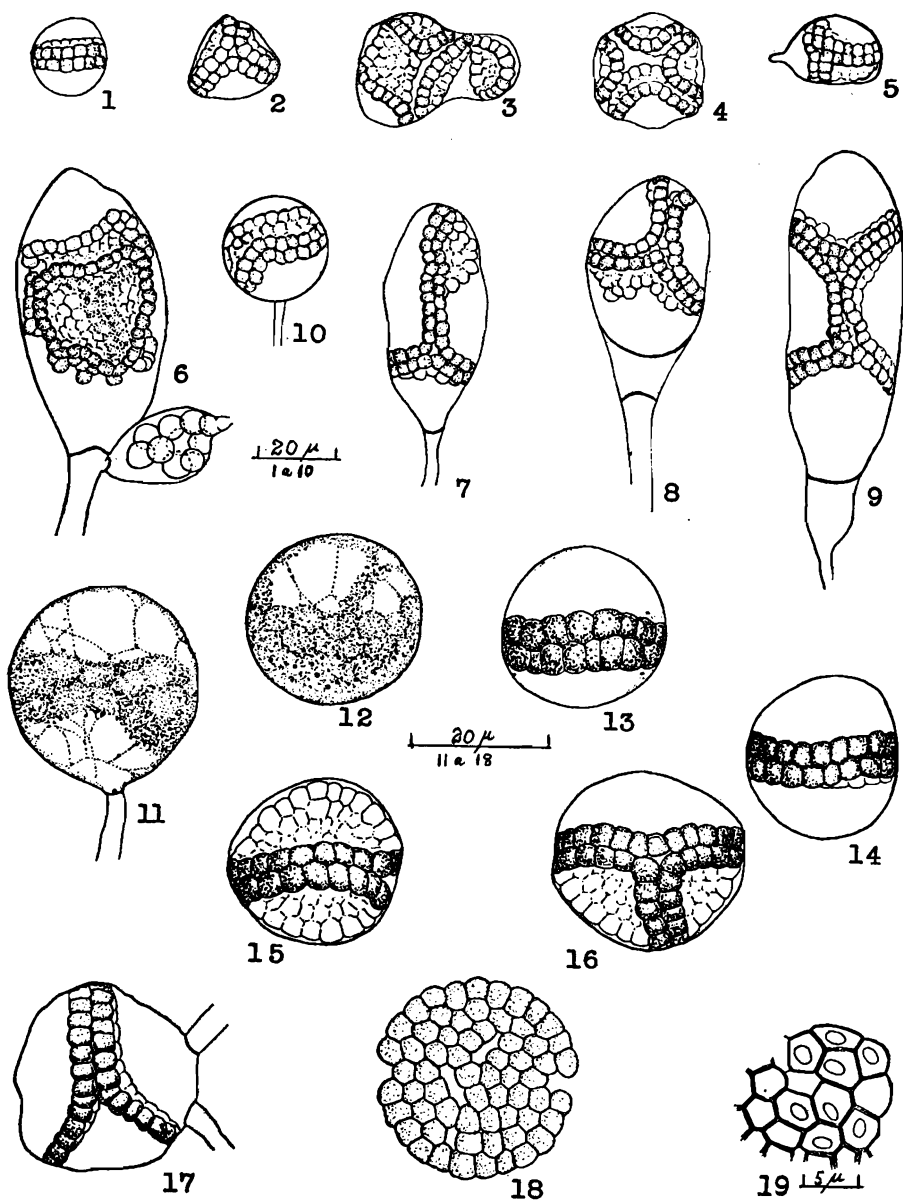
TÁBULA 15

Fig. 1-20: *Sorodiscus cokeri* sobre *Pythium proliferum*; (1) plasmódio binucleado, na ponta de uma hifa, com os núcleos dividindo-se; (2-3) núcleos dividindo-se, formando as típicas figuras cruciformes; (4-7) plasmódios desenvolvendo-se em células infladas, terminais e intercalares, de hifas do hospedeiro (em 4, plasmódio em posição lateral. Em 5, plasmódio afastando-se da parede e tomando uma posição central, ligado ao protoplasma periférico por delicados filamentos. Em 6, o plasmódio quase não se distingue do protoplasma do hospedeiro. Em 7, plasmódio jovem, em célula inflada intercalar, alongada); (8-9) plasmódios mostrando a vacuolação que precede a clivagem em zoosporângios; (10) plasmódio sofrendo clivagem e formando zoosporângios; (11) soro de zoosporângios recém-formados, grandes; (12) primeiro estágio na formação de zoosporos, notando-se o protoplasma retirando-se das papilas dos zoosporângios, que ficam vazias; (13) clivagem do conteúdo zoosporangial, em zoosporos; (14-16) estágios na formação de zoosporos em um mesmo soro de zoosporângios (em 14, às 11:10 da manhã, os esporângios estão completamente formados, um havendo desenvolvido papila. Em 15, às 11:30, notar o contorno irregular da parede do hospedeiro, devido à pressão das papilas. Em 16, às 3 horas da tarde, começa a clivagem dentro de cada esporângio, formando os zoosporos. Notar, em 16, as papilas já vazias); (17) esvaziamento do soro zoosporangial, com zoosporos passando de um esporângio para outro, escapando por aberturas formadas pelas papilas e transformando-se de células amebóides em células nadadoras; (18-20) soros zoosporangiais vazios. **Nota:** — reprodução da pl. 1 do trabalho de GOLDIE-SMITH in Jour. Elisha Mit. Sci. Soc. 67: 108-121, 1951. 1.



TÁBULA 16

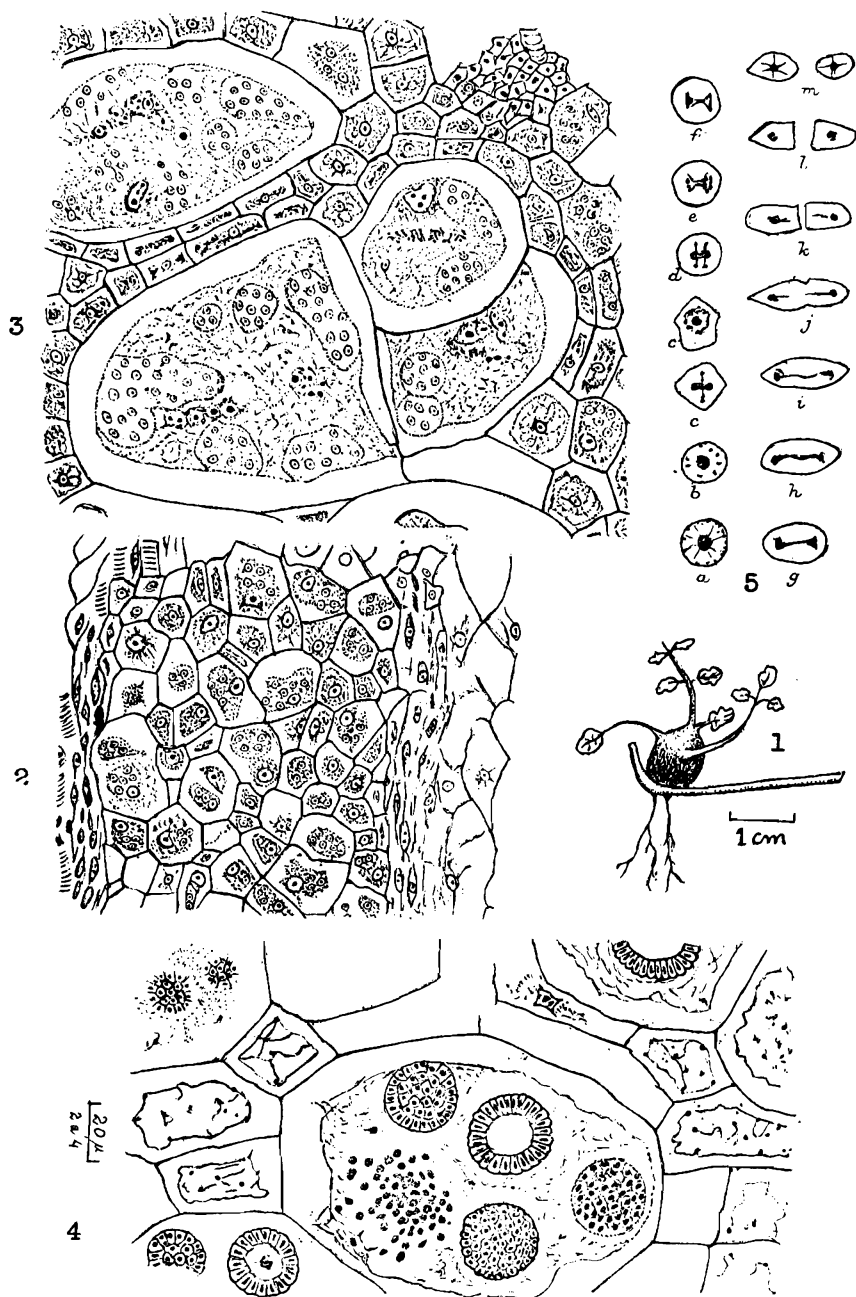
Fig. 1-19: *Sorodiscus cokeri*; (1-4) cistossoros em esporângios de *Pythium irregulare* (em 1, soro composto de dois discos. Em 2, soro com três discos. Em 3 e 4, soros compostos de quatro discos); (5) cistossoro composto de três discos, em oogônio de *Pythium irregulare*; (6-9) cistossoros em esporângios de *Pythium undulatum* (em 6, cistossoro composto de quatro discos, notando-se um soro esporangial vazio em um pequeno esporângio produzido como ramificação logo abaixo do maior. Em 7 e 8, soros compostos de três discos. Em 9, soro composto de quatro discos); (10) cistossoro composto de dois discos, em clamidosporo de *Pythium undulatum*; (11-19) sobre *Pythium proliferum* (em 11-14, estágios na formação de um cistossoro de dois discos. Em 15, cistossoro composto de dois discos convexos, unidos em um lado e largamente separados do outro. Em 16, cistossoro formado por três discos. Em 17, cistossoro semelhante ao da fig. 15, em vista lateral. Em 18, vista de um disco liberado da parede das células do hospedeiro. Em 19, parte de um cistossoro vazio, mostrando aberturas de germinação em alguns dos esporos. Nota: — reprodução da pl. 2 do trabalho de GOLDIE-SMITH in Jour. Elisha Mit. Sci. Soc. 67: 108-121. 1951.



TABULA 17

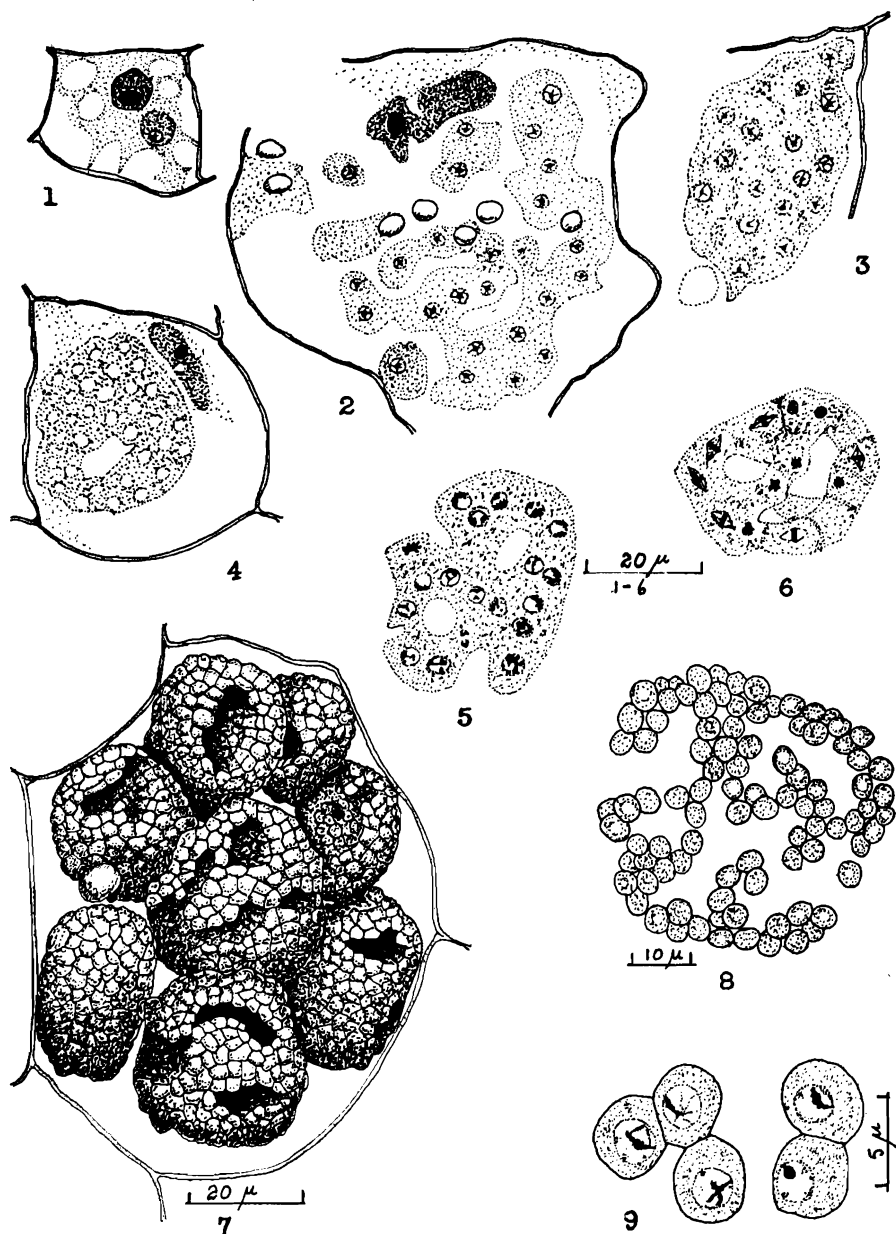
Fig. 1-5: *Sorosphaera veronicae*, sôbre *Veronica chamaedrys*; (1) parte da planta atacada, mostrando tumor; (2) corte em tumor jovem, mostrando as células sendo atacadas por plasmódios; (3) estágio mais avançado do ataque, mostrando grandes espaços ocupados por plasmódios e restos das células do hospedeiro; (4) estágio final do ataque, mostrando a formação de sorosferas, sorosferas já maduras, e um grupo de células amebóides do parasita; (5) de *a* a *m*, estágios de divisão nuclear apresentados durante o desenvolvimento vegetativo do parasita. **Nota:** — reprodução das fig. 1-5 da pl. V do trabalho de BLOMFIELD & SCHWARTZ (1910) in *Annals of Botany* 24: 35-43.





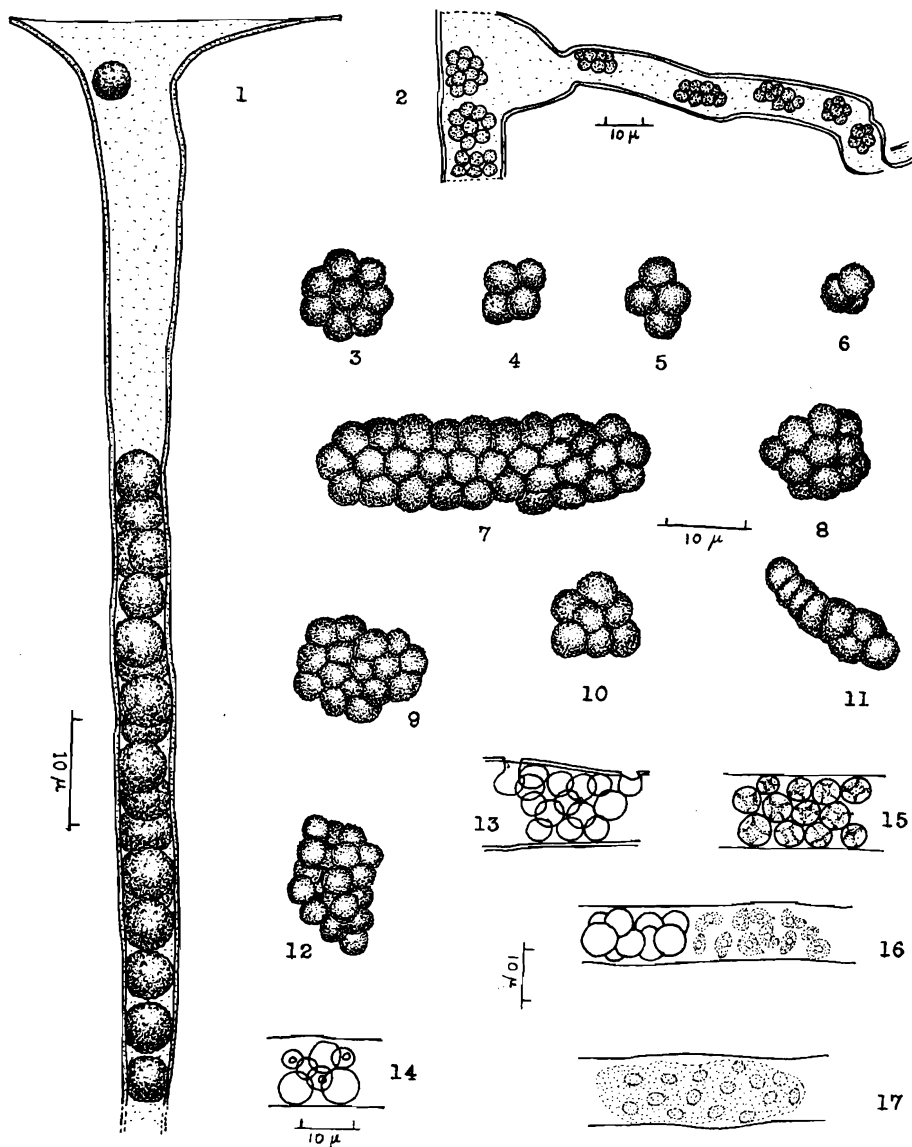
TÁBULA 18

Fig. 1-9: *Spongospora subterranea* parasitando tubérculo de *Solanum tuberosum*; (1) uma única célula amebóide, do parasita, junto ao núcleo da célula do hospedeiro; (2) formação do plasmódio, notando-se vários grãos de amido e o núcleo do hospedeiro consideravelmente aumentado e com fissuras; (3) plasmódio adulto, com os núcleos iniciando o processo de degenerescência; (4) fase acariótica do plasmódio; (5) plasmódio com novos núcleos formados; (6) núcleos dividindo-se, notando-se o início da clivagem do plasmódio em esporos, o conjunto já tomando o formato de uma bola esponjosa; (7) célula do hospedeiro com oito bolas esponjosas de esporos (cistos), como se apresentam à maturidade (notar um grão de amido); (8) corte transversal de um soro, mostrando a disposição intrínseca dos esporos dentro da massa, deixando as características fissuras ou canais irregulares; (9) esporos maduros, de um cistossoro, mostrando sua forma globosa e seus núcleos. **Nota:** — reprodução das fig. 1, 5, 6, 7, 9, 14, 15, 16 e 35, do trabalho de OSBORN (1911) in *Annals of Botany* 25: 327-341.



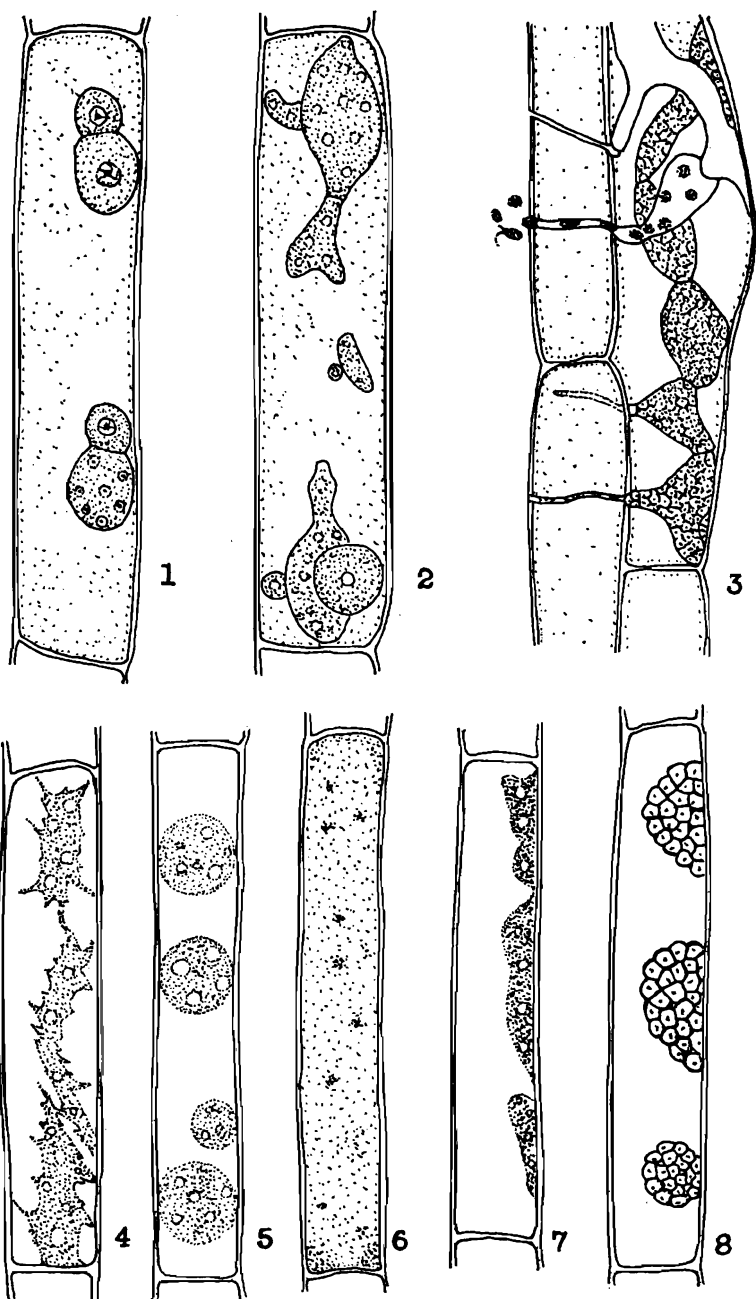
TÁBULA 19

Fig. 1-17: *Ligniera verrucosa*, em células epidermais e subepidermais de raiz de *Veronica persica*; (1-2) cistossoro em pelos; (3-12) tipos de cistossoro comumente encontrados; (13-14) soros esporangiais com esporângios vazios; (15) clivagem dos zoosporos nos esporângios; (16) zoosporângios vazios e células amebóides; (17) plasmódio. **Nota:** — ilustrações adaptadas de fotografias e desenhos do trabalho de MILLER (1959) in Amer. J. Bot. 46: 725-729.



TÁBULA 20

Fig. 1-8: *Polymyxa graminis* parasitando raízes de trigo; (1-2) tipos de formações apresentadas pelo parasita, nos primeiros estágios de desenvolvimento esporangial; (3) zoosporângios maduros, apresentando os tubos de descarga atravessando as células adjacentes, do hospedeiro, a fim de atingir a superfície externa da raiz; (4) mixamebas, durante o período de crescimento ativo do parasita; (5) merontes formados pela divisão das mixamebas; (6) plasmódio; (7) plasmódio agrupando-se para formar cistossoros; (8) cistossoros. **Nota:** — reprodução, com permissão do "National Research Council of Canada", das fig. 1 e 3 do trabalho de LEDINGHAM (1939) in Canadian J. Res., Sec. C, 17 (2): 38-51.

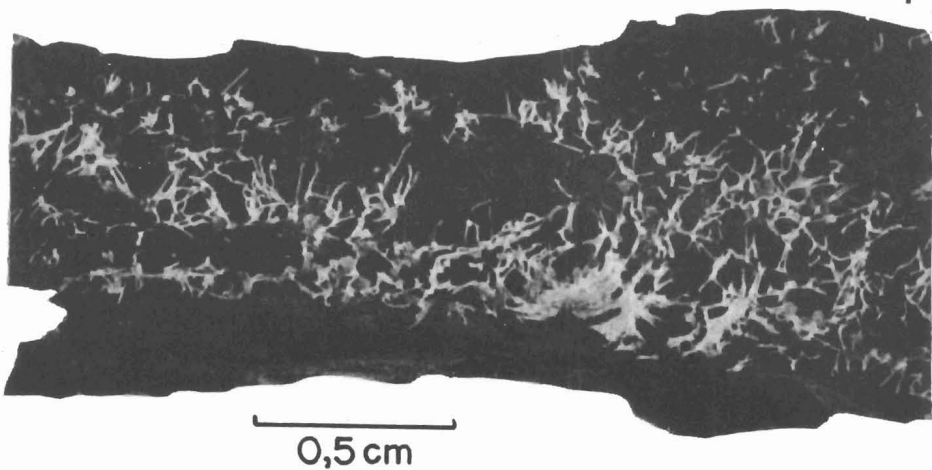


TÁBULA 21

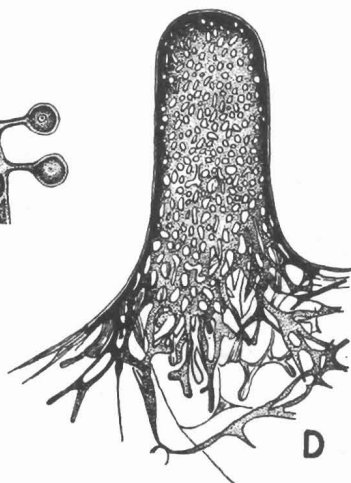
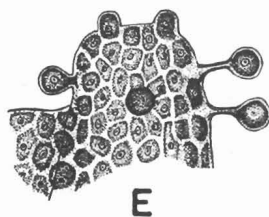
Fig. 1-2: *Ceratiomyxa fruticulosa*: (1) aspecto apresentado na natureza. (2) A, B e C, estágio de desenvolvimento da massa gelatinosa, formando os túbulos membranosos; D, túbulo membranoso, em desenvolvimento; E, extremidade de um túbulo, mostrando a formação de esporos. **Nota:** — fig. 1, foto Inst. Bot. S. Paulo, do material G. W. MARTIN s.n. (SP 98101); fig. 2, redenhada, por C. S. P. ZOCCHIO, de SCHROETER (1889), in ENGL. & PR. nat. Pfl. Fam. 1 (1): 16, fig. 7.



1



2



## ÍNDICE GERAL

(Os números referem-se às páginas; os em **negrito** indicam ilustração)

- Achlya*, 28, 33  
     *glomerata*, 33, **72**  
 ACASIOMYCETES, 3, 5, 6, 9, 16  
     *granulata*, 11  
     *rosea*, 11, **50**  
*Acytostelium*, 24  
     *leptosomum*, 24  
*Acrasis*, 10  
*Aerobacter aerogenes*, 14  
*Agrostis*, 36  
*Blastocladia*, 5  
*Brassica*, 31, 32  
*Brevilegnia*, 33  
*Callitriche*, 33  
*Cassytha*, 5  
 CAVOSTELIACEAS, 16, 18, 19  
 CAVOSTELIUM, 15, 18  
     *apophysatum*, 15, 18, **52, 54**  
     *bisporum*, 18  
*Ceratiomyxa*, 15, 16  
     *caesia*, 17  
     *fruticulosa*, 17, **88**  
     *porioides*, 17  
 CERATIOMYXACEAE, 16  
*Ceratium*, 16  
     *arbuscula*, 17  
     *filiforme*, 17  
*Chara*, 28  
 CHARACEAE, 33  
 CHLOROTA, 5  
*Cladophora*, **48**  
*Coelomomyces*, 5  
*Coenonia*, 25  
     *denticulata*, 25  
 Cultura de *Dictyostelium*, 26  
 Cultura de PROTOSTELIALES, 13  
*Cuscuta*, 5  
 DICTYOSTELIACEAE, 23, 24  
 DICTYOSTELIALES, 9, 23  
*Dictyostelium*, 25, 27  
     *brevicaule*, **62**  
     *discoideum*, 26, **58**  
     *mucoroides*, 26, **60, 62**  
     *purpureum*, **60**  
     *sphaerocephalum*, **62**  
*Escherichia coli*, 14, 27  
 EUMYCOTA, 4, 5  
*Famintzinia*, 16  
*Flavobacterium* sp., 14  
*Geolegnia*, 33  
*Guttulina*, 10, 11  
     *protea*, **50**  
     *rosea*, 12  
     *sessilis*, **50**  
 GUTTULINACEAE, 10  
 GUTTULINALES, 9, 10  
 GUTTULINOPSIDACEAE, 10, 12  
*Guttulinopsis*, 11, 12  
     *clavata*, **50**  
     *stipitata*, **50**  
     *vulgaris*, 12, **50**  
*Harveyella*, 5  
*Hordeum*, 36  
*Isoachlya intermedia*, **64**  
*Juncus*, 35  
*Labyrinthorhiza*, 8  
*Labyrinthula*, 7, 8  
     *algeriensis*, 8  
     *chattonii*, 8  
     *cienkowskii*, 8  
     *coenocystis*, 8  
     *macrocystis*, 8, **46, 48**  
     *minuta*, 8  
     *roscoffensis*, 8  
     *valkanovii*, 8  
     *vitellina*, 8  
     *zopfii*, 8  
 LABYRINTHULACEAE, 6  
 LABYRINTHULALES, 6  
 LABYRINTHULOMYCETES, 5, 6

- Lantana*, 22  
*Ligniera*, 29, 35  
     *junci*, 35  
     *verrucosa*, 82  
*Lycopersicon*, 34  
 MICETOZOA, 3  
*Monotropa*, 5  
 MYCETOZOEAE, 3  
 MYCOTA, 5  
 MYXOMYCETES, 5, 6, 16  
 MYXOMYCOTA, 3, 4, 5, 13  
*Nitzschia*, 5  
*Octomyxa*, 28, 29, 32  
     *achlyae*, 32, 72  
*Orobanche*, 5  
*Phoma conidiigena*, 14  
 PHYCOMYCETES, 28  
*Plasmodiophora*, 29, 31  
     *brassicae*, 31, 34, 66, 68  
 PLASMODIOPHORACEAE, 28  
 PLASMODIOPHORALES, 28  
 PLASMODIOPHOROMYCETES, 5, 6, 27  
*Polymyxa*, 29, 35  
     *graminis*, 36, 84  
*Polysphondilium*, 25, 27  
     *pallidum*, 27, 62  
     *violaceum*, 27, 60, 62  
 POTAMOGETONACEAE, 70  
 PROKARYOTA, 5  
 PROTOSTELIACEAE, 16, 19  
 PROTOSTELIALES, 9, 13, 16  
*Protosteliopsis*, 19, 22  
     *fimicola*, 22, 56  
*Protostelium*, 19, 20, 22  
     *arachisporum*, 21  
     *fimicola*, 22  
     *mycophaga*, 21, 56  
*Pythium*, 28, 33  
     *irregulare*, 76  
     *proliferum*, 74, 76  
     *undulatum*, 76  
*Rafflesia*, 5  
*Rhodotorula mucilaginosa*, 14  
*Ruppia*, sp., 70  
*Saprolegnia*, 28  
     *feraz*, 64  
     *mixta*, 64  
     sp., 64  
*Schizoplasmodiopsis*, 19, 21  
     *pseudoendospora*, 22, 56  
*Schizoplasmodium*, 19, 20, 21  
     *cavostelioides*, 15, 20, 54  
     *gracile*, 20  
     *ovatum*, 20, 54  
*Secale*, 36  
*Serratia marcescens*, 27  
*Solanum*, 34  
     *tuberosum*, 34, 80  
*Sorodiscus*, 29, 33  
     *callitrichis*, 33  
     *cokeri*, 74, 76  
*Sorospheera*, 29, 33  
     *radicalis*, 34  
     *veronicae*, 34, 78  
*Spongospora*, 29, 34  
     *subterranea*, 34, 80  
*Tetramyxa*, 29, 32  
     *parasitica*, 32, 70  
*Triticum*, 36  
*Vaucheria*, 28  
*Veronica*, 34  
     *chamaedrys*, 78  
     *persica*, 82  
*Woronina*, 28, 30  
     *polycystis*, 30, 64  
*Zoomiceto*, 3  
*Zostera* sp., 46